



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS ARAGUATINS

CURSO SUPERIOR LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DARA DOS SANTOS BORGES

**A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DOS HERBÁRIOS REGIONAIS E DAS
COLEÇÕES BOTÂNICAS PARA A PRESERVAÇÃO DA FLORA LOCAL.**

ARAGUATINS-TO

2023

DARA DOS SANTOS BORGES

**A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DOS HERBÁRIOS REGIONAIS E DAS
COLEÇÕES BOTÂNICAS PARA A PRESERVAÇÃO DA FLORA LOCAL.**

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciada do Curso de
Graduação de Ciências Biológicas do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, *Campus Araguatins*.

Orientador: Prof. Me. Alessandro Oliveira Silva

ARAGUATINS-TO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

B732i Borges, Dara Dos Santos
 A importância da criação dos Herbários regionais e das coleções
 botânicas para a preservação da flora local / Dara Dos Santos
 Borges. – ARAGUATINS, TO, 2023.
 31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências
Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2023.

Orientador: Me. Alessandro Oliveira Silva

1. Coleções botânicas. 2. Herbários. 3. Ecótono Amazônia-
Cerrado. I. Silva, Alessandro Oliveira. II. Título.

CDD 570

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins

ANEXO XIII

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “A IMPORTÂNCIA DA CRIAÇÃO DOS HERBÁRIOS REGIONAIS E DAS COLEÇÕES BOTÂNICAS PARA A PRESERVAÇÃO DA FLORA LOCAL”

AUTOR: DARA DOS SANTOS BORGES

ORIENTADOR: Prof. Me. Alessandro Oliveira Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovado em 02 de maio de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Alessandro Oliveira Silva, Servidor**, em 02/05/2024, às 17:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Josinete Araujo Costa, Servidora**, em 02/05/2024, às 17:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 02/05/2024, às 18:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2346603** e o código CRC **7EACC95A**.

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a toda a minha família e amigos que me ajudaram ao longo dessa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, sem ele eu não seria nada. Agradeço em segundo lugar a minha família por terem me ajudado ao longo dessa trajetória, em especial a minha mãe Sandra Moreira dos Santos, meu pai Francisco Borges da Silva e meus sogros Maria Helena do nascimento Chave e Valdivino Gomes Chaves, porque sem a ajuda de cada um deles eu não teria conseguido realizar esse sonho de me formar. Também agradeço o meu companheiro Miqueias do Nascimento Chaves que me ajudou do início ao fim deste trabalho, os meus irmãos Rafael dos Santos Borges, Kassio dos Santos Borges pelo apoio, e a minha filha Emilly Victoria dos Santos Chaves que é a minha inspiração e motivação para que eu conseguisse vencer essa jornada de longos 4 anos.

Quero agradecer a todos os meus amigos do Laboratório de Investigações Botânicas, Silvana, Sara Ritiele, Erinaldo e Ana Clara, que me ajudaram nas costuras e organização do acervo e por toda a troca de conhecimentos que tivemos. Agradeço as minhas amigas de curso Maria Eduarda, Fabíola e Maria da Cruz por todo apoio que me deram.

Agradeço ao meu orientador professor Me. Alessandro Oliveira Silva por toda a ajuda ao longo desde dois anos, pelos ensinamentos, pela amizade e por ter acreditado no meu potencial.

RESUMO

Os herbários são instrumentos de grande importância para o conhecimento sistemático e a compreensão das relações evolutivas e fitogeográficas de uma flora. As coleções botânicas são importantes para a conservação das plantas de todos os biomas, no intuito de registrar e preservar as informações sobre as plantas que são endêmicas de cada região fitogeográfica. Esse projeto tem como objetivo a organização das coleções botânicas do herbário IFTO para o registro na rede brasileira de herbários. Foi realizado a organização do acervo de plantas do herbário IFTO desde a confecção de exsicatas, confirmação de nomes válidos e corretos das espécies, tombamento dos espécimes e inserção das informações em um banco de dados para posterior disponibilização em plataformas de consultas nacionais e internacionais. É de suma importância o estabelecimento de herbários nessa microrregião para a conservação da diversidade florística do norte do Estado do Tocantins, os herbários são importantes para o ensino, pesquisa e extensão, pois por meio deles é possível ter um melhor conhecimento sobre a flora local.

Palavras-Chaves: Coleções botânicas, herbários, exsicatas, Amazônia, Cerrado.

ABSTRACT

Herbaria are instruments of great importance for systematic knowledge and understanding of the evolutionary and phytogeographic relationships of a flora. Botanical collections are important for the conservation of plants that are part of the Amazon and Cerrado biomes without the intention of recording and preserving information about plants that are endemic to each phytogeographic region. This project aims to organize the Botanical collections of the IFTO herbarium for registration in the Brazilian herbarium network. The organization of the plant collection at the IFTO herbarium was carried out from the preparation of exsiccates, confirmation of valid and correct species names, listing of specimens and insertion of information into a database for subsequent availability on national and international consultation platforms. The establishment of herbaria in this microregion is extremely important for the conservation of floristic diversity in the north of the State of Tocantins. Herbaria are important for teaching, research, and extension, as through them it is possible to have better knowledge about the local flora.

Keywords: Botanical collections, herbaria, exsiccates, Amazon, Cerrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	3
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Importância das Coleções Botânicas.....	5
2.2 Herbários no mundo.....	5
2.2.1 Muséum national d'histoire naturelle.....	6
2.2.2 New York Botanical Garden.....	6
2.2.3 Missouri Botanical Garden.....	7
2.2.4 Royal Botanical Gardens Kew.....	7
2.3 Herbários no Brasil.....	8
2.3.1 Jardim Botânico do Rio de Janeiro.....	9
2.3.2 Herbário do Museu Goeldi.....	9
2.3.3 Herbário do Maranhão-MAR.....	10
2.3.4 Herbário da Universidade Federal do Goiás.....	10
2.3.5 O Herbário do Tocantins (HTO).....	10
2.3.6 Herbário da Universidade Estadual do Tocantins.....	11
2.4 Herbários no ecótono Amazonia-Cerrado.....	11
2.5 Importância dos Herbários locais para o registro da flora do Brasil.....	12
2.6 Plataforma de dados dos Herbários.....	13
3 METODOLOGIA.....	15
4 RESULTADOS	17
4.1 Histórico do Herbário IFTO.....	17
4.2 Caracterização do Herbário IFTO.....	18
4.3 Acervo do Herbário IFTO.....	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

O herbário é um instrumento de grande importância para o conhecimento sistemático e a compreensão das relações evolutivas e fitogeográficas de uma flora, permitindo assim a documentação definitiva das modificações ao longo do tempo da composição florística, seja ela por ação antrópica ou por eventos naturais (FANGUNDES, 2006).

Os herbários surgiram através da necessidade dos médicos da antiguidade de consultar referências para o ensino e formação de médicos. Esses herbários eram conhecidos como jardins botânicos. O mais antigo que se tem informação foi o de Aristóteles, localizado em Atenas, e foi doado a Teofrasto, que por sua vez deixou de herança a seus seguidores. Surgindo assim, a expressão *hortus siccus* ou *hortus morto*, jardim seco ou morto, que é a mesma coisa que herbário. Termo utilizado somente a partir do século 16, pelo professor botânico Luca Ghini (1490-1556) da Universidade de Bolonha (Itália) (MACHADO, 2017).

O Brasil possui uma grande riqueza no número de espécies tanto na fauna quanto na flora, e por conta da grande devastação que a natureza vem sofrendo devido à ação antrópica, essa biodiversidade precisa ser estudada e preservada. Os herbários têm fundamental importância para auxiliar com material de pesquisa para todas as áreas da Ciência que utilizam os vegetais em seus estudos como, por exemplo, a Biologia e a Agronomia (MOURA, 2021).

O Estado de Tocantins localiza-se numa região de grande importância ecológica, com características singulares, abrigando a importante bacia hidrográfica Tocantins- Araguaia e representando uma área de transição entre dois grandes biomas brasileiros: Amazônia e Cerrado (SILVA, 2007).

As coleções botânicas são importantes para a conservação das plantas que fazem parte dos biomas Amazônia e Cerrado, no intuito de registrar e preservar informações sobre as plantas que são endêmicas de cada região fitogeográfica e possibilita assim o estudo da biodiversidade para a conservação da flora local. Por isso é importante o estabelecimento de herbários em regiões estratégicas de grande biodiversidade florística, dado que essas instituições fornecem informações importantes sobre essa flora, através das coleções botânicas (SALGUEIRO, 2011).

A problemática em questão é que dada a distância geográfica dos herbários que estão próximos de Araguatins, é notória a dificuldade de transporte de espécimes para os herbários próximos para que sejam identificados e catalogados, e a falta de herbários na microrregião do Bico do Papagaio dificulta o registro de espécies da flora local.

Considerando a distância geográfica da microrregião do Bico do Papagaio em relação aos herbários já estabelecidos no estado do Tocantins e outros, é de suma importância o estabelecimento de herbários nessa microrregião para a conservação da diversidade florística do norte do Estado do Tocantins, os Herbários são importantes para o ensino, pesquisa e extensão, pois por meio deles é possível ter um melhor conhecimento sobre a flora local. Esse projeto tem como objetivo a organização das coleções botânicas do Herbário do IFTO para o registro na Rede Brasileira de Herbários.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância das coleções botânicas

As coleções botânicas são importantes para o estudo da biodiversidade e a preservação da flora local, com o objetivo de mostrar as espécies de plantas que são endêmicas de uma região e que não fazem do ambiente em que está inserido. Os documentos que certificam a diversidade e a riqueza da flora de uma determinada região ou país encontram-se depositados em coleções botânicas. Essas coleções são bancos de materiais (espécimes ou exemplares) vivos ou preservados e os dados a eles associados (PEIXOTO, 2003).

Os espécimes que compõem um acervo botânico são como bancos de informações sobre a flora, a área de ocorrência dessas espécies, a distribuição delas em outras áreas ou somente a ocorrência em uma determinada área, e essas informações podem ser essenciais para a preservação de plantas que podem estar ameaçadas de extinção.

As amostras do herbário possibilitam que sejam geradas informações relevantes como: a identificação de espécies, geração de floras, revisões taxonômicas, estudos populacionais e morfológicos dentro do contexto temporal ou espacial, estudos de restauração de áreas degradadas, estudos de apoio ao estabelecimento de áreas de proteção, entre outras inúmeras possibilidades (SILVA, 2017).

Coleções botânicas são bancos de materiais vivos ou preservados, tornando-se ferramentas imprescindíveis para o trabalho dos taxonomistas e apoio essencial para muitas outras áreas do conhecimento. Os herbários atuam como verdadeiros bancos de informações sobre a flora e são as bases do conhecimento sobre sua composição, distribuição e conservação (CARNEIRO, 2017).

2.2 Herbários no mundo

De acordo com o *Index Herbariorum* (IH) existem aproximadamente 3000 mil herbários no mundo, com cerca de doze mil curadores e especialistas em biodiversidade associados (Thiers, em contínua atualização). Coletivamente, os herbários de todo o mundo contêm cerca de 350 milhões de espécimes que documentam a vegetação da terra nos últimos 400 anos. Assim, o IH constitui um guia

para esse recurso, crucial para as ciências da biodiversidade e conservação (MACHADO, 2017).

2.2.1 Muséum national d'histoire naturelle

A origem do herbário parisiense remonta ao final do século XVII com a constituição do primeiro herbário sistemático no então chamado *Jardin royal des plantes médicinales* (Jardim Real das Plantas Medicinais), fundado em 1635. A coleção passou a se assemelhar ao moderno herbário que conhecemos hoje após a Revolução Francesa e a criação em 1793 do *Muséum national d'histoire naturelle*. As coleções atuais de Paris são, portanto, a herança de mais de 350 anos de atividade botânica (Le Bras, 2017).

O herbário *Muséum national d'histoire naturelle*, Paris, atualmente contém registros de 5.400.000 espécimes, representando 90% do total estimado de espécimes. Noventa e nove por cento das entradas de espécimes estão vinculadas a uma ou mais imagens e 16% têm informações de coleta de campo disponíveis. Esta importante coleção botânica representa os resultados de mais de três séculos de exploração e estudo (Le Bras, 2017).

2.2.2 New York Botanical Garden

O Herbário William and Lynda Steere (NY), também conhecido como Jardim Botânico de Nova York (*New York Botanical Garden*) com mais de 7 milhões de espécimes, está entre os quatro maiores herbários do mundo e possui coleções importantes de todos os grupos de plantas e fungos (Thomas, 2010).

Destes, cerca de 5 milhões de exemplares são plantas vasculares, 1 milhão são briófitas (musgos e hepáticas), 1 milhão são fungos (incluindo líquens) e 300 mil são algas. Embora todas as áreas do mundo estejam representadas, a ênfase das aquisições tem priorizado a flora e micota do Novo Mundo. Cerca de 3 milhões de exemplares são da América do Norte; 3 milhões do Caribe e América Central e do Sul e os outros mais de 1 milhão restantes são da África, Ásia, Europa e região do Pacífico (Thomas, 2010).

O Jardim Botânico de Nova York, foi criado em 1895, Nathaniel L. Britton, o diretor fundador, começou a adquirir exemplares para o herbário prestes a ser construído. As aquisições iniciais incluíram o herbário da Universidade de Columbia e uma refinada seleção de herbários privados. Como resultado, o herbário se tornou um

importante repositório desde o dia de sua abertura, em 1901. O Herbário Steere continua crescendo a uma taxa de 50 mil a 75 mil exemplares por ano, mantendo o ritmo de aquisições dos primeiros anos da história da instituição (Thomas, 2010).

2.2.3 Missouri Botanical Garden

O herbário do *Missouri Botanical Garden* tem mais de 6,5 milhões de espécimes montados, com mais de 6 milhões de samambaias, coníferas e plantas com flores e 555.000 musgos, tornando-se o segundo maior herbário dos Estados Unidos e um dos maiores do mundo. O núcleo da coleção do Jardim era o herbário Johann Jakob Bernhardt contendo aproximadamente 62.000 espécimes Herbarium, [s. d.], 2018).

Henry Shaw, o fundador do Garden, contratou o George Engelmann, um médico de São Luis e um dos principais botânicos americanos do século, para comprar esta coleção dos herdeiros de Bernhardt em 1857. Bernhardt montou seu herbário durante o final do século XVIII e início do século, por isso incluiu muitos espécimes interessantes e importantes da exploração da América do Sul, Ásia, África e Europa Herbarium, [s. d.], 2018).

O herbário particular de George Engelmann com cerca de 98.000 espécimes foi doado por sua família em 1890. Ele continha grandes conjuntos de espécimes de muitas das expedições exploratórias ao oeste da América do Norte e norte do México feitas em meados do século XIX. Desde o início, o herbário tornou-se um excelente recurso de pesquisa internacional, com grande ênfase no Novo Mundo e nos trópicos africanos, bem como no Oeste e centro da América do Norte (Herbarium, [s. d.], 2018).

Em 2014, o Jardim adicionou mais de 108.000 espécimes montados à sua coleção através da exploração e coleta de seus botânicos e de instituições colaboradoras. O Jardim troca espécimes com cerca de 400 herbários em todo o mundo. Parte da tarefa de um botânico é organizar a enorme diversidade de plantas do mundo em unidades gerenciáveis que possam ser nomeadas, caracterizadas, descritas e discutidas em termos de suas relações umas com as outras e de seu papel na ecologia da Terra (HERBARIUM, [s. d.], 2018).

2.2.4 Royal Botanical Gardens Kew

Com mais de sete milhões de espécimes, a coleção do Herbário de Kew é uma das maiores do mundo, e está localizado no sudoeste de Londres, entre os distritos

de Richmond e Kew. É uma base de evidências incomparável que sustenta nossa pesquisa científica.

Cada espécime é uma imensa fonte de informação que pode nos dizer como são as plantas; onde são encontrados; que nicho ambiental eles ocupam; quais espécies estão ameaçadas de extinção; que variação morfológica e química ocorre; e, quando florescem ou produzem sementes. Cerca de 20.000 espécimes são adicionados à coleção a cada ano, um quarto dos quais são coletados pela equipe de Kew com parceiros de todo o mundo, sendo o restante enviado de outros herbários em todo o mundo (The Herbarium | Kew, 2021).

Plantas individuais (ou partes de plantas) são preservadas e cuidadas ao longo do tempo para que as gerações atuais e futuras possam identificar plantas, estudar a biodiversidade e usar a coleção em apoio à conservação, ecologia e desenvolvimento sustentável. Quando William Hooker foi nomeado Diretor de Kew em 1841, não havia herbário oficial (The Herbarium | Kew, 2021).

Antes disso, o herbário e a biblioteca de Sir Joseph Banks na Soho Square eram usados para consultas sobre nomes e classificação de plantas. Hooker então fez sua própria coleção, talvez a maior em mãos particulares, disponível para funcionários e visitantes em sua casa perto de Kew (The Herbarium | Kew, 2021).

O andar térreo da Hunter House ficou disponível em 1852 e foi usado para abrigar o herbário de Hooker, ao lado do herbário e da biblioteca do Dr. William Arnold Bromfield. O primeiro curador, Allan Black, foi nomeado em 1853. Posteriormente, botânicos eminentes, incluindo George Bentham, doaram suas próprias coleções para o herbário de William Hooker (The Herbarium | Kew, 2021).

Em 1877, a necessidade de maior espaço, devido à exploração botânica do Império Britânico, levou à construção da primeira ala. Três outras alas foram adicionadas entre 1903 e 1969, com expansão adicional para o quadrilátero em 1989, e uma ala moderna com controle climático foi adicionada em 2010. Embora o Herbário tenha sido fundado em 1852, muitas das coleções doadas posteriormente continham material anterior. As coleções mais antigas do Kew Herbarium são alguns espécimes do Petiver Herbarium, coletados por Samuel Brown na Índia e datados de 22 a 27 de abril de 1696 (The Herbarium | Kew, 2021).

2.3 Herbários no Brasil

No Brasil existe 237 herbários, a Rede Brasileira de Herbários listou 216 herbários ativos no ano de 2018, dos quais 139 responderam ao questionário. Esses herbários possuem 6.741.469 amostras em suas coleções e mais de 39.000 amostras tipo (Gasper, 2020).

Das primeiras coletas de plantas em solo brasileiro, podem ser mencionadas as de Georg Marcgraaf, naturalista que acompanhou a expedição holandesa ao Nordeste do Brasil, em 1636, produzindo um herbário em forma de livro, com 173 espécimes (Vieira, 2015).

O primeiro herbário fundado para receber material coletado no Brasil foi o Herbário do Museu Nacional (1831), seguido pelos herbários RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro), OUPR (Professor José Badini, da Universidade Federal de Ouro Preto), SPSF (DOM BENTO JOSÉ PICKEL) e MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) fundados até o final do século XIX. Todos os ativos e integrando o *Index Herbariorum* até os dias de hoje (Vieira, 2015).

O Herbário do Museu Nacional foi fundado em 1831 pelo alemão Ludwig Riedel, sendo o primeiro herbário do Brasil. Ao longo de sua existência acumulou um acervo estimado em 550.000 exemplares, os quais são representativos de todos os biomas brasileiros (Alves, 2015).

2.3.1 Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Dentre eles está o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que é uma instituição bicentenária, que foi território político, pelo fato, de sua implantação ter sido feita de modo estratégico de estado por Dom João VI, sendo assim intimamente associado à história da cidade, pois sua localização geográfica acompanhou lentamente a expansão da cidade e a forma como as pessoas passeavam em seus parques. Sua fundação ocorreu em 1808, com o objetivo da implantação de uma política, na qual a coroa era a principal responsável, sendo assim um marco da intervenção do estado português na área das ciências, servindo como centro de recebimento, descrição e cultivo de plantas recebidas das colônias do império. Esta instituição tem atualmente cerca de 500 mil espécimes e recebe 600 mil pessoas anualmente (Peixoto, 2010).

2.3.2 Herbário do Museu Goeldi

Criado em 1895, o Herbário do Museu Goeldi resguarda parte importante da história do conhecimento sobre a flora amazônica, com diversos tipos nomenclaturas,

amplo acervo de coleções de naturalistas pioneiros no estudo da flora regional, além de milhares de amostras coletadas nas últimas décadas. Mais de 57 mil imagens de amostras botânicas que pertencem ao acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) passaram a integrar o Herbário Virtual Re flora, plataforma lançada em 2013 pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A instituição paraense possui um dos maiores acervos de amostras botânicas de espécies da Amazônia do país (Bragança, 2020).

2.3.3 Herbário do Maranhão – MAR

O herbário MAR foi criado no dia 8 de julho de 2013 pelo atual curador, o Prof. Dr. Eduardo Bezerra de Almeida Jr., no Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão. Está vinculado ao INCT - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, faz parte da Rede Brasileira de Herbários e é indexado internacionalmente no *Index Herbariorum* (IH), mantido pelo New York Botanical Garden (EUA). Possui um acervo de aproximadamente 12.000 espécimes e, atualmente, cerca de 90% do acervo (dados textuais) está disponível para acesso público, com 91% das amostras georreferenciadas. A consolidação do acervo se deu por meio de coletas provenientes de diferentes ecossistemas, como Dunas, Restinga, Cerrado e Floresta Amazônica do estado do Maranhão, bem como de parcerias entre os cursos, laboratórios e professores da UFMA (Almeida jr., 2019).

2.3.4 Herbário da Universidade Federal do Goiás

O Herbário UFG foi fundado em 1968 pelo Prof. José Ângelo Rizzo e seus colegas de instituição, os Professores José Salum e José Alberto Centeno e se encontra registrado no *Index Herbariorum*. Em 2013 foi inaugurada a nova sede da Unidade de Conservação e do Herbário UFG que compreende coleções científicas e históricas, oriundas da coleta de respeitáveis naturalistas e pesquisadores, provenientes de diferentes formações vegetais. A coleção está atualmente constituída por cerca de 67 mil espécimes vegetais Fanerogâmicas e Criptogâmicas, além de outras coleções como as de Cactos fixados em meio líquido Xiloteca, Carpoteca, tipos nomenclaturais e outras (Herbário UFG, 2023).

2.3.5 O Herbário do Tocantins (HTO)

O Herbário do Tocantins (HTO), da Universidade Federal do Tocantins, localizado no campus de Porto Nacional foi fundado em 2003, e é considerado o maior do estado, por apresentar 12 mil exemplares de plantas, líquens, algas, resultado de

coleta de pesquisadores e alunos, que servem para estudos botânicos com o foco no ensino e pesquisas científicas, que contribuem com o aumento do conhecimento sobre o cerrado que está presente no Tocantins. Esse está registrado na Rede Brasileira de Herbários da Sociedade Botânica do Brasil e no *Index Herbariorum*, faz parte da rede do Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT), e integra o Projeto Reflora/CNPq. Está aberto para alunos, visitas escolares e pesquisadores (Aires, 2019).

2.3.6 Herbário da Universidade Estadual do Tocantins

O Herbário da Universidade Estadual do Tocantins (HUTO), da Fundação Universidade do Tocantins (UNITINS), teve sua fundação em 2005, no Complexo de Ciências Agrárias (CCA). Esse está vinculado à diretoria de pesquisa agropecuária, a UNITINS AGRO, sendo essa uma Organização Estadual de Pesquisa Agropecuária (OEPA), e a partir de 2015 é cadastrado no *Index Herbariorum* e no *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF). Tendo uma coleção de cerca de 8.000 exsicatas, sendo que 98% dessas é representado por Angiospermas e 2% por Pteridófitos, onde 80% das amostras são provenientes do Tocantins, e o restante tem como origem 18 estados brasileiros (Santos, 2015).

O Brasil apresenta a mais rica flora do mundo, com cerca de 46.000 espécies de plantas, algas e fungos. Grande parte dessa diversidade é estudada e catalogada através de coleções científicas conhecidas como herbários que são importantes para se conhecer a biodiversidade vegetal de um determinado ecossistema (Neruber, 2016).

2.4 Herbários no ecótono Amazônia-Cerrado

O Estado do Tocantins está localizado em uma área de ecótono, ou seja, área que ocorre a transição entre dois biomas. Nesse caso entre a Amazônia e Cerrado, dois biomas que possuem grande diversidade de plantas. Isso se deve a essa vegetação ter diferentes influências florísticas, vasta variações climáticas e físicas (Haidar et. al., 2013).

Os ecótono podem ser definidos como áreas que conectam comunidades biológicas, tratando-se de uma região de transição que possui espécies características de cada comunidade e que, conseqüentemente, é intermediária em

termos de condições ambientais, representando áreas de tensão ecológica nas extensões territoriais onde coexistem dois ou mais domínios vegetais (Silva, 2020).

O bioma Amazônia é o maior bioma brasileiro, ocupando cerca de 50% do território brasileiro. É certo que, em termos do espaço total amazônico, predominam os ecossistemas de florestas dotadas de alta biodiversidade, além dos padrões mais contrastados de ecossistemas encontrados na Amazônia brasileira (matas, cerrados, campinas, mini-reliatos de cactáceas), ocorrem diversificações sutis na composição biótica do grande contínuo florestal regional (Ab'Saber, 2002).

O Cerrado brasileiro é considerado a segunda maior formação vegetacional do Brasil, apresentando grande diversidade fisionômica e florística. Por ter uma enorme diversidade florística, o Cerrado é a maior savana do mundo, sendo inclusive considerado como a flora mais rica entre as savanas mundiais (Mendonça, 2012).

O bioma Cerrado ocupa a maior parte do estado tocantinense, e de acordo com Lemos (2017) o Tocantins possui uma das porções mais bem preservadas do bioma ao mesmo passo que também possui uma das porções mais ameaçadas pela expansão da fronteira agrícola.

A implementação de Herbários nessas áreas de ecótono são de suma importância, pois por meio deles é possível identificar e registrar as espécies endêmicas exóticas de cada bioma, possibilitando assim a criação de políticas públicas impeçam que as ações dos seres humanos venham a destruir as áreas de florestas preservadas de cada bioma, por causa da expansão agrícola.

2.5 Importância dos Herbários locais para o registro da flora do Brasil

Os herbários são importantes para a flora local pois fazem o registro das espécies que somente são encontradas na região onde foram coletadas, Segundo Alves (2019) Os herbários servem para a organização e classificação das espécies de plantas, que podem ser por meio de etiquetas, que são importantes para o estudo da flora e para uma melhor identificação das plantas.

As coleções biológicas de um herbário são um instrumento de grande importância pois nelas contêm informações sobre a área de ocorrência, a distribuição dessas plantas em um determinado ambiente. De acordo com Lüdtke (2017, p.171) As coleções biológicas são ferramentas importantes para a obtenção de dados, pois esses dados são relacionados a sua riqueza, composição, distribuição da

biodiversidade de um ambiente. As informações contidas em um acervos podem ter vários usos como na pesquisa científica e nas tomadas de decisões do poder público em questões de conservação da biodiversidade.

2.6 Plataforma de dados dos Herbários

Existem várias plataformas que facilitam o acesso as coleções botânicas dos herbários do Brasil e do mundo. Temos o *Index Herbariorum*, INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos do Brasil, Rede Brasileira de Herbários (RBH), Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIAS), e o Re flora.

O *Index Herbariorum* foi fundado em 1935, é um guia para os herbários do mundo e sua equipe. Que possui informações precisas e abrangentes sobre os acervos dos herbários mundiais e serve como modelo de como outras coleções de história natural podem criar um inventário de seus membros e estabelecer uma rede colaborativa eficaz (Thiers).

Atualmente o *Index Herbariorum* (Indexador internacional de coleções botânicas) é guia de recurso para conservação, possui 3.000 herbários no mundo, com aproximadamente 12.000 curadores associados e especialistas em biodiversidade, apresentando assim 350.000.000 de espécies que documentam os últimos 400 anos de vegetação na terra (Steere Herbarium - New York Botanical Garden, 2020).

O INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos é um dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, programa que agrega grupos de pesquisa atuando em áreas estratégicas para o país, criado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia foi aprovado em 2008, o INCT-Herbário Virtual teve as suas atividades iniciadas em 2009 e desde então vem contribuindo para a formação de recursos humanos e para ampliação e divulgação do conhecimento sobre as algas, fungos e plantas coletados no Brasil e depositados em herbários do país e do exterior (INCT Herbário Virtual, 2022).

O INCT Herbário Virtual da Flora e dos Fungos tem como missão prover à sociedade em geral, ao poder público e comunidade científica em especial, infraestrutura de dados de qualidade de acesso público, integrando as informações dos acervos dos herbários do país e repatriando dados sobre coletas realizadas em solo brasileiro, depositadas em acervos no exterior (INCT Herbário Virtual, 2022).

O Centro de Referência em Informação Ambiental, CRIA, foi fundado em dezembro de 2000 com o objetivo de criar ferramentas de armazenamento e gestão de informações sobre a biodiversidade brasileira. O CRIA desenvolveu importantes sistemas com o apoio da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) como o Sinbiota (Sistema de Informação Ambiental do Programa Biota/Fapesp) e a revista Biota Neotropica (Cria, 2013).

Também, com o apoio da Fapesp, e inicialmente restrito à integração dos dados de coleções biológicas do estado de São Paulo, teve início o desenvolvimento daquele que é um dos maiores sistemas de informação sobre a biodiversidade brasileira: a rede Specieslink, um grande banco de dados colaborativo onde qualquer pesquisador pode fazer consultas e obter dados sobre a flora, fauna e a microbiota do país (Cria, 2013).

O programa Re flora foi uma iniciativa do CNPq pensada a partir da reivindicação da comunidade científica da área de botânica, tendo como principal objetivo o repatriamento dos espécimes da flora brasileira coletados nos séculos 18, 19 e parte do século 20 (até 1970) e depositados em herbários estrangeiros (Ministério da ciência, tecnologia e inovações, 2017)

O Herbário virtual re flora disponibiliza mais de 2 milhões de espécimes vegetais com acesso público, e conta com imagens provenientes do repatriamento de oito herbários estrangeiros (Royal Botanic Gardens Kew; Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris; Royal Botanic Garden Edinburgh; Missouri Botanical Garden; The New York Botanical Garden; Swedish Museum of Natural History; Smithsonian Institution e Natural History Museum of Vienna) e com a parceria de diversos herbários nacionais, incluindo o do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Herbário RB). São 2.361.067 imagens, sendo 959.392 provenientes do repatriamento (Ministério da ciência, tecnologia e inovações, 2017).

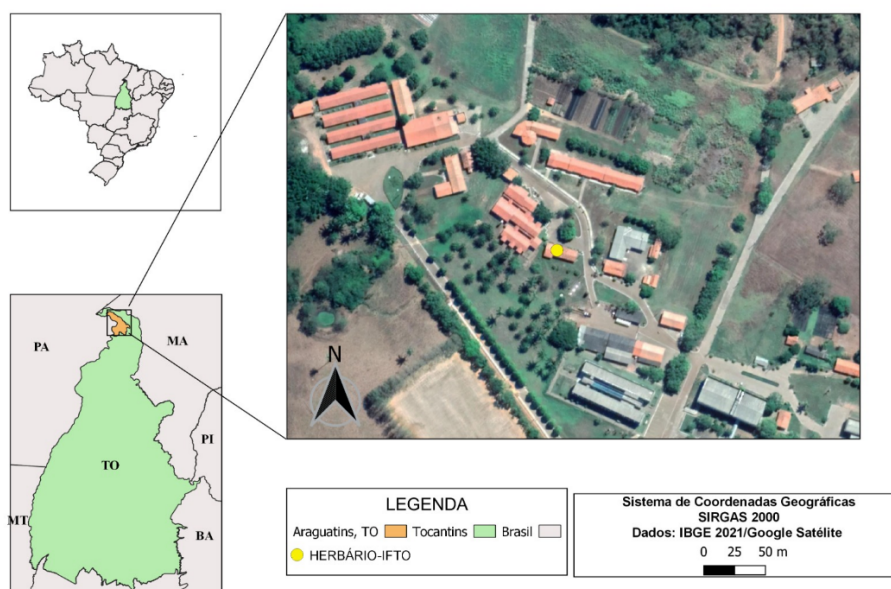
A Rede Brasileira de Herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil (SBB) foi formada a partir da "Comissão de Herbários", composta por alguns curadores indicados a cada Congresso Nacional de Botânica. A Rede Brasileira de Herbários listou 216 herbários ativos no ano de 2018. Esses herbários possuem 6.741.469 amostras em suas coleções e mais de 39.000 amostras tipo (Gasper, 2020).

A RBH tem como missão articular o fortalecimento dos herbários brasileiros e suas coleções associadas e auxiliares. Um dos objetivos para desenvolver esta missão é ampliar a divulgação dos dados sobre os herbários brasileiros e suas atividades, assim, além da manutenção do catálogo, diferentes atividades são propostas a cada ano (Gasper, 2015, p. 2).

3 METODOLOGIA

Este trabalho será realizado no Herbário IFTO que está localizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Tocantins, *campus* Araguatins, que se localiza na microrregião do Bico do Papagaio, extremo-norte do estado do Tocantins.

Figura 1 - Mapa de localização do Herbário IFTO no *campus* Araguatins.



Fonte: LIRA, F. O. (2023).

Foi realizada a organização do acervo de plantas do Herbário IFTO, desde a confecção de exsicatas, confirmação de nomes válidos e corretos das espécies, tombamento dos espécimes e inserção das informações em um banco de dados para posterior disponibilização em plataformas de consulta nacionais e internacionais.

As exsicatas são confeccionadas a partir da fixação do espécime costurado em papel opaline 180g de tamanho A3 (297 x 420 mm). A costura consiste em nós feitos

com linha de cor branca (tipo extraforte, número 0, 100% algodão) e agulha para costura manual (número 0 ou 5 cm x 1 mm) em alguns pontos do material. E assim evitando a queda ou quebra do material costurado ao manusear o papel opaline (A3). Se alguma porção da planta se soltar, ela deve ser colocada dentro de um envelope, que é colocado junto ao espécime costurado no papel opaline (A3).

No canto inferior direito da exsicata é colada uma etiqueta com os dados do caderno de coletas transcritos para ela. Essa etiqueta tem 12 cm de comprimento por 10 cm de altura e apresenta no cabeçalho o endereço e a sigla do herbário. É costurado somente um exemplar das plantas coletadas, a que estiver em perfeito estado, com flores e/ou frutos, mostrando a parte abaxial e adaxial das folhas, os outros exemplares que são chamadas de duplicatas são colocadas juntos com o material costurado, e essas duplicatas podem ser enviadas para outros herbários, para o estudo da espécie de planta enviada.

Todo o conjunto (papel opaline (A3) com a planta costurada e as suas cópias em jornal) é envolvido por papel Kraft (80 g) denominado “saia”, com 59 cm de comprimento por 42 cm de largura, e é envolta por uma cartolina da cor verde que é denominada de “blusa”. Do lado externo do papel Kraft, no canto direito inferior escreve o nome da família da planta costurada (Fonseca, 2015). A cor da blusa pode ser escolhida pelo herbário ao qual pertence a coleção. Portanto, a cor escolhida pelo Herbário IFTO será a verde.



Todo o conjunto que compõe uma exsicata é importante fonte de conhecimento para o desenvolvimento de estudos que demandam certa abrangência temporal, como florística, sistemática, taxonomia, fenologia e biogeografia (DIAS, 2019).

Foram feitas consultas na plataforma online Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>) para verificação dos nomes válidos, e se os nomes das espécies de plantas não mudaram, os espécimes produzidos são incorporados no acervo do Herbário IFTO do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins no *Campus Araguatins*, depois de prontas as exsicatas, são dispostas em planilhas algumas informações como o nome da família, gênero, espécie, nome do coletor, local onde foi realizado a coleta, data da coleta, forma de vida da planta, número de coleta, o tipo de espécime, sigla da coleção, nome do autor que descreveu a planta, latitude e longitude do local onde a planta foi coletada, e isso é feito em cada espécime que compõe o acervo botânico.

Esse banco de dados serve como um registro que irá conter o número de tomo de cada espécime que faz parte do acervo porque vai registrar e armazenar as informações de cada planta do acervo, e será usado para possíveis estudos florísticos, e com esse banco de dados será possível saber a quantidade e quais as espécies de plantas que contidas no acervo do herbário do IFTO. A partir dessa organização e de uma quantidade significativa de registros (cerca de mil registros para a Rede Brasileira de Herbários e cinco mil registros para o *Index Herbariorum*), o Herbário IFTO pretende pleitear o registro nessas duas plataformas (uma nacional e a outra internacional) de indexação de acervo de plantas.

4 RESULTADOS

4.1 Histórico do Herbário IFTO

O herbário IFTO foi criado em junho de 2018 pelo atual curador Prof. Msc Alessandro Oliveira Silva, e com a chegada dos primeiros armários que seriam para o armazenamento das plantas, que começaram a ser coletadas e armazenadas somente em setembro de 2018, que foi quando os primeiros membros do Laibot deram início as coletas, e assim o Herbário IFTO foi criando forma. Segue a diante uma tabela que mostra quando começaram as coletas que foram importantes para dar início ao herbário IFTO.

Na tabela abaixo consta os nomes dos membros do Herbário IFTO que a partir das suas coletas foi possível a construção do acervo, e apresenta também o início e o fim de cada coleta, o trabalho de cada um deles foram peças fundamentais para que o herbário fosse tomando forma e criando um acervo que possui espécies de plantas que estão presente nas zonas de transição Amazônia-cerrado.

Tabela 1: Dados que deram início a criação do Herbário IFTO

Nomes dos coletores	Início das Coletas	Fim das Coletas
Jair Cabral Rodrigues Júnior	Setembro de 2018	Setembro de 2019
Ana Clara Santos Rodrigues	Outubro de 2018	Outubro de 2019
Lesly Natalie Brito Araújo	Fevereiro de 2019	Fevereiro de 2020
Félkerson Marinho Ferreira	Fevereiro de 2019	Fevereiro de 2020
Felipe Oliveira de Lira	Junho de 2019	Junho de 2020
Kerley Lima dos Santos	Outubro de 2020	Outubro de 2021
Miqueias do Nascimento Chaves	Setembro de 2021	Agosto de 2022

Fonte: Dados da pesquisa

4.2 Caracterização do Herbário IFTO

O herbário possui dez armários, dois computadores que são utilizados para a verificação dos nomes corretos das plantas nos sites, dois desumidificadores de ar que são responsáveis por diminuir a umidade do ar e assim fazer com que as plantas não peguem fungos e não prejudiquem o acervo, uma estufa de ar de 65º grau Celsius que tinha a função de secar as plantas, um freezer que tem como função dar o choque térmico nas plantas já secas para que qualquer organismos que ali existia fosse morto, para quando os exemplares fossem incorporados no acervo que não viesse a contaminar o mesmo.

O herbário IFTO conta com três espaços: a recepção, a área do acervo e o espaço onde se encontra as estufas e o freezer. Na área do acervo ar-condicionado fica sempre ligado a 18 graus. Essa sala é sempre refrigerada para evitar a proliferação de fungos ou outros organismos que possam afetar as coleções botânicas, o herbário possui um microscópio e quatro estereoscópios que são utilizados para ver as estruturas das flores para assim serem identificadas, possui um

agitador magnético com aquecimento que tem com função aquecer as partes reprodutivas da planta e trazer para a forma in natura para a visualização no estereoscópio para a identificação.

4.3 Acervo do Herbário IFTO

Atualmente o acervo conta com 801 plantas tombadas e registradas no banco de dados do Herbário IFTO. As coletas das plantas que estão incorporadas no acervo foram realizadas em um fragmento de mata ciliar às margens do rio água roxa, no fragmento da reserva legal, no trecho da bacia do rio taquari, na suinocultura, próximo a guarita, bovinocultura, alojamento e no entorno do pavilhão administrativo e todas essas áreas estão localizados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins *campus* Araguatins e houve coletas realizadas na cidade de Araguatins.

O herbário IFTO está localizado em uma área de transição entre o bioma Amazônia e o bioma Cerrado, e possui uma grande importância pois através das coletas que foram realizadas nessas áreas será possível identificar as plantas que são endêmicas de cada bioma, e é um dos objetivos do herbário além de registrar a flora do microrregião do Bico do papagaio.

Cada exsicata que compõe o acervo do Herbário IFTO recebe um número de registro (tombo), se a planta se perder ou for levada para outras instituições para possíveis pesquisas, o número que aquela planta tinha, não poderá ser usado em outra exsicata. As espécimes de plantas que estiverem devidamente identificadas e costuradas receberam um número de registro, e as informações da mesma será disposta em uma planilha (Banco de dados) que constara as seguintes informações: o número de tombo, família, gênero, espécie, autor da planta, táxon completo (nome completo da espécie), país, cidade, estado, descrição do local da coleta, latitude, longitude, nome do coletor, número da coleta, dia, mês e ano da coleta, forma de vida da planta, sigla do herbário e o tipo de espécime (exsicata).

Esse banco de dados serve como um registro que irá conter o número de tombo de cada espécime que faz parte do acervo porque vai registrar e armazenar as informações de cada planta do acervo, e será usado para possíveis estudos florísticos, e com esse banco de dados será possível saber a quantidade e quais as espécies de plantas que contidas no acervo do herbário do IFTO. A partir dessa organização e de uma quantidade significativa de registros (cerca de mil registros para a Rede Brasileira

de Herbários e cinco mil registros para o *Index Herbariorum*), o Herbário IFTO pretende pleitear o registro nessas duas plataformas (uma nacional e a outra internacional) de indexação de acervo de plantas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu descrever a importância da criação dos herbários regionais e das coleções botânicas para a preservação da flora local, para entender que é de suma importância o estabelecimento de herbários nessa microrregião para que se tenha conhecimento sobre a flora local, a partir da organização do acervo do herbário IFTO, no tombamento das espécies que compõem a coleção e a confecção das exsicatas é possível identificar os espécimes que estão presentes nessa área de transição Amazônia-Cerrado.

A implementação do Herbário IFTO microrregião do Bico do Papagaio é de suma importância pois está localizado em uma área de transição entre o bioma Amazônia e o bioma Cerrado, será possível conhecer a flora local dessa região, quais espécies de plantas são endêmicas do bioma Amazônia e do bioma Cerrado. Portanto esse trabalho visa o registro do Herbário IFTO na rede brasileira de herbários, para que ele tenha mais visibilidade e possa assim conservar e preservar as espécies de plantas que estão presentes nessa área de transição.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz N. **Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira**. Estudos avançados, v. 16, p. 7-30, 2002.

AIRES, Paulo.; FALCÃO, Caroline. **Herbário do Tocantins torna – se membro da rede do herbário virtual da flora e dos fungos**. Universidade Federal do Tocantins, Ministério da Educação, Porto Nacional, 2019. Disponível em: <https://ww2.uft.edu.br/index.php/ultimas-noticias/26567-herbario-do-tocantins-torna-se-membro-da-rede-do-herbario-virtual-da-flora-e-dos-fungos> Acesso em: 22 fev. 2023.

ALVES, Ruy Jose Valka, *et al.* **Herbários do museu nacional, Rio de Janeiro (R). Herbários do Brasil – 66º Congresso Nacional de Botânica UNISANTA Bioscience** Vol. 4 – nº 6, p. 388-392.– Edição Especial 2015.

BRAGANÇA, Daniele. Coleção botânica do museu Goeldi está disponível no herbário virtual re flora. **O ECO**, 2020.

BOUÉRES, Mariana Utta, *et al.* Resgate histórico do Herbário do Maranhão (MAR). Revista Trópica – **Ciências Agrárias e Biológicas**. p.09-17, v.11, n.1, 2019.

CARNEIRO, Beatriz Martins, *et al.* Introdução às práticas em coleções botânicas. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v. 2, n.1, 2017.

DA SILVA, Darlane Freitas Moraes *et al.* Flora de uma área de cerrado ecotonal da região setentrional do Piauí. Revista **Geográfica Acadêmica**, v. 14, n. 1, p. 16-29, 2020.

DE MOURA, Osvanda Silva *et al.* **Herbário COOE: Importância como ferramenta de estudo e conservação da biodiversidade vegetal de Rondônia**. EDUCamazônia, v. 26, n. 1, p. 183-199, 2021

DIAS, Kauê Nicolas Lindoso *et al.* A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**. p.25-35, v.11, n.1, 2019.

DOS SANTOS, Eduardo Ribeiro; SANTOS, Adrielle Cristina; PEREIRA, Antonio Carlos. Herbário da Universidade do Tocantins, Tocantins (HUTO). **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 6, p. 81-84, 2015.

FAGUNDES, José Anevan; GONZALEZ, CARLOS EF. **Herbário escolar: suas contribuições ao estudo da Botânica no Ensino Médio**. Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria de Estado da Educação. Mestrado em Tecnologia–Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 1675-8, 2006.

FONSECA, Rúbia Santos; VIEIRA, Milene Faria. Coleções botânicas com enfoque em herbário. **Série Conhecimento**, v. 29, 2015.

GASPER, André Luís; VIEIRA, Ana Odete Santos. Herbários do Brasil-Apresentação da Edição Especial. Unisanta BioScience, v. 4, n. 6, p. 1-11, 2015.

GASPER, André Luís de et al. Brazilian herbaria: an overview. *Acta Botanica Brasilica*, v. 34, p. 352-359, 2020.

HAIDAR, Ricardo Flores et al. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. **Acta Amazonica**, v. 43, p. 261-290, 2013.

HERBARIO MAR. **Herbário do Maranhão MAR**. 2019. Disponível em: <https://herbario-do-maranhao-mar.webnode.page/> Acesso em: 21 fev. 2023.

HERBÁRIO. **Herbário/UC-UFG**. Disponível em: <https://www.uc.ufg.br/p/2242-herbario> Acesso em: 21 fev. 2023.

Herbário do Tocantins, HTO. **HTO- Herbário do Tocantins**- Specieslink. 2019. Disponível em: <https://specieslink.net/col/HTO/> Acesso em: 21 fev. 2023.

HERBARIUM. **Missouri Botanical Garden**. 2018. Disponível em: <https://www.missouribotanicalgarden.org/media/fact-pages/herbarium>. Acesso em: 1 abr. 2023.

THE HERBARIUM | KEW. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.kew.org/science/collections-and-resources/collections/herbarium>. Acesso em: 1 abr. 2023.

LE BRAS, Gwenaël et al. The French Muséum national d'histoire naturelle vascular plant herbarium collection dataset. **Scientific Data**, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2017.

LE MOS, Helena L. **Padrões fitogeográficos da vegetação arbustivo-arbórea em áreas de Cerrado Típico e Cerrado Rupestre no estado de Tocantins**. 2017. Tese (Doutorado em Botânica) - Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

MACHADO, CCC et al. **Herbários: resgate histórico e científico**. Rev. Bras. Pl. Med, v. 19, n. 3, pág. 466-476, 2017.

MENDONÇA, Gabriel V. **Análise florístico-estrutural e relações com o ambiente em área de ecótono floresta estacional-cerrado sensu stricto no Estado do Tocantins**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

NEURUBER, Marcos. **CB possui um dos maiores herbários do Brasil**. Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

PEIXOTO, Ariane Luna; GUEDES-BRUNI, Rejan R. **No Rio de Janeiro, um jardim botânico bicentenário**. Ciência e Cultura, v. 62, n. 1, p. 32-35, 2010.

PEIXOTO, Ariane Luna; MORIM, Marli Pires. **Coleções botânicas: documentação da biodiversidade brasileira**. Ciência e cultura, v. 55, n. 3, p. 21-24, 2003.

SALGUEIRO, J. R.; SAMPAIO, D. **Estruturação E Organização Do Herbário**. n. VII Jornada de Iniciação Científica, Anais [...], 2011.

SANTOS, R.; MILENE, F.; VIEIRA, F. **Coleções botânicas com enfoque em herbário**. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://serieconhecimento.cead.ufv.br/wp-content/uploads/2015/11/colecoes-botanicas-1.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2023.

SILVA, Luís Alexandre Estevão Da, *et al.* "Jabot - **Sistema De Gerenciamento De Coleções Botânicas: A Experiência De Uma Década De Desenvolvimento E Avanços**." *Rodriguésia* 68.2 (2017): 391-410. Web.

SILVA, L. A. G. C. **Biomas presentes no estado do Tocantins. Consultoria Legislativa Nota Técnica Câmara dos Deputados**, Brasília, DF, Brasil, p. 2-9, 2007.

LÜDTKE, Raquel; GARCIA, Marinês; SCHERER, Caroline. *Herbário PEL/UFPel: uma importante coleção vegetal*. 2017.

VIEIRA, Ana Odete Santos. *Herbários e a rede brasileira de herbários (RBH) da Sociedade Botânica do Brasil*. **Unisanta Bioscience**, v. 4, n. 7, p. 3-23, 2016.

THOMAS, William Wayt; THIERS, Barbara Mary. *O Jardim Botânico de Nova York e seu herbário virtual*. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 1, p. 35-38, 2010.