

Daniilo de Paula Souza

**DESENVOLVIMENTO DE UM BANCO DE DADOS PARA
INFORMATIZAÇÃO DO HERBÁRIO UR**

Urutaí - GO

02/2025

Danilo de Paula Souza

DESENVOLVIMENTO DE UM BANCO DE DADOS PARA INFORMATIZAÇÃO DO HERBÁRIO UR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Tânia Maria de Moura

Urutaí - GO

02/2025

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

S729 Souza, Danilo de Paula
Desenvolvimento de um banco de dados para informatização do
Herbário UR / Danilo de Paula Souza. Urutaí 2025.
26f. il.
Orientadora: Prof^a. Dra. Tânia Maria de Moura.
Monografia (Licenciado) - Instituto Federal Goiano, curso de
0122053 - Licenciatura em Ciências Biológicas - Urutaí (Campus
Urutaí).
1. Acervos científicos. 2. Banco de Dados. 3. Herbário virtual. 4.
Informatização. 5. Ciências Biológicas. I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 5/2025 - CCEG-UR/GEG-UR/DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

Anexo III – REGULAMENTO DE TC

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Às 09:00 horas do dia 27 de fevereiro de 2025, reuniu-se presencialmente no Herbário UR do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí

a Banca Examinadora do Trabalho de Curso intitulado “Desenvolvimento de um Bando de Dados para informatização do Herbário UR” composta pelos avaliadores

1. Dra Tânia Maria de Moura (orientadora)
2. Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha
3. Dra. Cristiane Maria Ribeiro
4. (suplente) Dra. Gleina Costa Silva Alves

para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para a obtenção do Grau de **Licenciado em Ciências Biológicas**. A Presidente da Banca Examinadora, Profa. Dra. Tânia Maria de Moura, passou a palavra ao licenciando Danilo de Paula Souza para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos membros da Banca Examinadora e respectiva defesa do licenciando. Logo após, a Banca Examinadora se reuniu, sem a presença do licenciando e do público, para expedição do resultado final. A Banca Examinadora considerou que o discente foi:

APROVADO

NÃO APROVADO

por unanimidade, tendo sido atribuído a nota Dez (10.0) ao seu trabalho. O resultado foi então comunicado publicamente ao licenciando pela Presidente da Banca Examinadora. Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Banca Examinadora deu por encerrada a defesa.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora	Notas
1. Dra Tânia Maria de Moura	10.0
2. Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha	10.0

3. Dra. Cristiane Maria Ribeiro	10.0
4. Dra. Gleina Costa Silva Alves	10.0

Urutaí-GO, 27 de fevereiro de 2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Tania Maria de Moura**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2025 14:35:50.
- **Gleina Costa Silva Alves**, DIRETOR(A) - CD0003 - DEXT-UR, em 27/02/2025 14:56:09.
- **Paulo Cesar Ribeiro da Cunha**, DIRETOR(A) GERAL - CD0002 - CMPURT, em 28/02/2025 06:16:27.
- **Cristiane Maria Ribeiro**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/02/2025 12:14:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 681161
Código de Autenticação: 4375d18fef



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 4/2025 - CCEG-UR/GEG-UR/DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ANEXO II – REGULAMENTO DE TC

FICHA DE AVALIAÇÃO		
TRABALHO DE CURSO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, IF GOIANO, URUTAÍ		
Nome do(a) estudante: Danilo de Paula Souza		
Data da defesa: 27/02/2025		
Título do trabalho: Desenvolvimento de um Bando de Dados para informatização do Herbário UR		
Nome da Avaliadora: Gleina Costa Silva Alves		
Critérios	Pontuação máxima	Pontuação obtida
1. O título do trabalho é conciso e reflete com precisão o conteúdo?	1	1
2. O resumo é claro e completo?	1	1
3. A introdução foi escrita de forma clara e sequencial que encaminha o leitor a questão que os autores se propuseram a contribuir ou resolver?	1	1
4. Os objetivos são claros?	1	1
5. A metodologia está de acordo com os objetivos e possui replicabilidade?	1	1
6. Os resultados são relevantes e foram analisados de forma correta?	1	1
7. A discussão reflete os resultados encontrados?	1	1
8. A bibliografia é relevante, coerente e atual?		

	1	1
9. A apresentação oral foi clara e coerente com o trabalho escrito?	1	1
10. Na arguição, o(a) aluno(a) demonstrou segurança e capacidade de explicação do trabalho?	1	1
Pontuação final (soma)		10.0
Assinatura da Avaliadora Dra. Gleina Costa Silva Alves		
* Cada avaliador(a) deverá ter no mínimo especialização <i>latu sensu</i> . Este documento deverá ser assinado à mão, via Gov.br ou SUAP e entregue à coordenação de TC		

Documento assinado eletronicamente por:

- Gleina Costa Silva Alves, DIRETOR(A) - CD0003 - DEXT-UR, em 27/02/2025 15:00:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 681840

Código de Autenticação: 0765d1113b



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 5/2025 - CCEG-UR/GEG-UR/DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ANEXO II – REGULAMENTO DE TC

FICHA DE AVALIAÇÃO		
TRABALHO DE CURSO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, IF GOIANO, URUTAÍ		
Nome do(a) estudante: Danilo de Paula Souza		
Data da defesa: 27/02/2025		
Título do trabalho: Desenvolvimento de um Bando de Dados para informatização do Herbário UR		
Nome do Avaliador: Paulo César Ribeiro da Cunha		
Critérios	Pontuação máxima	Pontuação obtida
1. O título do trabalho é conciso e reflete com precisão o conteúdo?	1	1
2. O resumo é claro e completo?	1	1
3. A introdução foi escrita de forma clara e sequencial que encaminha o leitor a questão que os autores se propuseram a contribuir ou resolver?	1	1
4. Os objetivos são claros?	1	1
5. A metodologia está de acordo com os objetivos e possui replicabilidade?	1	1
6. Os resultados são relevantes e foram analisados de forma correta?	1	1
7. A discussão reflete os resultados encontrados?	1	1
8. A bibliografia é relevante, coerente e atual?		

	1	1
9. A apresentação oral foi clara e coerente com o trabalho escrito?	1	1
10. Na arguição, o(a) aluno(a) demonstrou segurança e capacidade de explicação do trabalho?	1	1
Pontuação final (soma)		10.0
Assinatura do Avaliador Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha		
* Cada avaliador(a) deverá ter no mínimo especialização <i>latu sensu</i> . Este documento deverá ser assinado à mão, via Gov.br ou SUAP e entregue à coordenação de TC		

Documento assinado eletronicamente por:

- Paulo Cesar Ribeiro da Cunha, DIRETOR(A) GERAL - CD0002 - CMPURT, em 27/02/2025 16:55:33.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 681812

Código de Autenticação: b85824c6ae



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 6/2025 - CCEG-UR/GEG-UR/DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ANEXO II – REGULAMENTO DE TC

FICHA DE AVALIAÇÃO		
TRABALHO DE CURSO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, IF GOIANO, URUTAÍ		
Nome do(a) estudante: Danilo de Paula Souza		
Data da defesa: 27/02/2025		
Título do trabalho: Desenvolvimento de um Bando de Dados para informatização do Herbário UR		
Nome da Avaliadora: Cristiane Maria Ribeiro		
Critérios	Pontuação máxima	Pontuação obtida
1. O título do trabalho é conciso e reflete com precisão o conteúdo?	1	1
2. O resumo é claro e completo?	1	1
3. A introdução foi escrita de forma clara e sequencial que encaminha o leitor a questão que os autores se propuseram a contribuir ou resolver?	1	1
4. Os objetivos são claros?	1	1
5. A metodologia está de acordo com os objetivos e possui replicabilidade?	1	1
6. Os resultados são relevantes e foram analisados de forma correta?	1	1
7. A discussão reflete os resultados encontrados?	1	1
8. A bibliografia é relevante, coerente e atual?		

	1	1
9. A apresentação oral foi clara e coerente com o trabalho escrito?	1	1
10. Na arguição, o(a) aluno(a) demonstrou segurança e capacidade de explicação do trabalho?	1	1
Pontuação final (soma)		10.0
Assinatura da Avaliadora Dra. Cristiane Maria Ribeiro		
* Cada avaliador(a) deverá ter no mínimo especialização <i>latu sensu</i> . Este documento deverá ser assinado à mão, via Gov.br ou SUAP e entregue à coordenação de TC		

Documento assinado eletronicamente por:

- Cristiane Maria Ribeiro, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 28/02/2025 10:43:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 681834

Código de Autenticação: bff1b28784



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Documentos 3/2025 - CCEG-UR/GEG-UR/DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

ANEXO II – REGULAMENTO DE TC

FICHA DE AVALIAÇÃO		
TRABALHO DE CURSO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, IF GOIANO, URUTAÍ		
Nome do(a) estudante: Danilo de Paula Souza		
Data da defesa: 27/02/2025		
Título do trabalho: Desenvolvimento de um Bando de Dados para informatização do Herbário UR		
Nome da Avaliadora: Tania Maria de Moura		
Critérios	Pontuação máxima	Pontuação obtida
1. O título do trabalho é conciso e reflete com precisão o conteúdo?	1	1
2. O resumo é claro e completo?	1	1
3. A introdução foi escrita de forma clara e sequencial que encaminha o leitor a questão que os autores se propuseram a contribuir ou resolver?	1	1
4. Os objetivos são claros?	1	1
5. A metodologia está de acordo com os objetivos e possui replicabilidade?	1	1
6. Os resultados são relevantes e foram analisados de forma correta?	1	1
7. A discussão reflete os resultados encontrados?	1	1
8. A bibliografia é relevante, coerente e atual?		

	1	1
9. A apresentação oral foi clara e coerente com o trabalho escrito?	1	1
10. Na arguição, o(a) aluno(a) demonstrou segurança e capacidade de explicação do trabalho?	1	1
Pontuação final (soma)		10.0
Assinatura da Avaliadora		
Dra. Tania Maria de Moura		
* Cada avaliador(a) deverá ter no mínimo especialização <i>latu sensu</i> . Este documento deverá ser assinado à mão, via Gov.br ou SUAP e entregue à coordenação de TC		

Documento assinado eletronicamente por:

- Tania Maria de Moura, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 27/02/2025 14:58:31.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 681843

Código de Autenticação: eeac8bb35f



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutai
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha mãe, Lázara Germira de Carvalho, por nunca medir esforços para que eu pudesse perseguir meus sonhos. A senhora abriu mão de seus próprios objetivos para que eu chegasse até aqui. Obrigado, mãe, por ser não apenas uma mãe dedicada, mas também uma amiga extraordinária, com quem pude compartilhar minhas inseguranças sem medo e encontrar conforto nos momentos em que minhas expectativas não se concretizavam. Te amo tanto que palavras não são suficientes para expressar minha gratidão.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Tânia Maria de Moura, agradeço pela dedicação e orientação ao longo deste trabalho. Sua expertise e apoio foram fundamentais para a conclusão desta pesquisa. Ah, obrigado por me ensinar uma de suas máximas: “Faça sua parte, o universo conspira”. Levarei esse ensinamento para a vida toda. Também sou grato por me apresentar à botânica, acreditar no meu potencial e por me proporcionar experiências únicas, levando-me a lugares que nunca havia conhecido e permitindo que eu vivesse momentos inesquecíveis ao lado de pessoas incríveis.

Aos membros do Herbário UR, meu profundo agradecimento por todo o conhecimento compartilhado e pela oportunidade de aprender com cada um de vocês. Certamente, essas experiências permanecerão comigo.

Às minhas irmãs, Sabrina e Isadora, pelo incentivo constante e por acreditarem em mim, especialmente nos momentos mais desafiadores. Seu amor e apoio foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Ao meu companheiro, Victor Lopes, por sempre estar ao meu lado, incentivando-me a investir em minhas ideias, mesmo as mais "malucas" (afinal, nem sempre funcionam, mas, como minha orientadora diz: são histórias para contar). Agradeço pela paciência, pelo carinho e por todo o apoio incondicional.

Aos colegas e amigos do curso, pela troca de conhecimentos, pelo companheirismo e por todos os momentos compartilhados durante essa jornada acadêmica.

Aos professores e funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, pelo suporte e contribuição ao meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada um de vocês fez parte dessa conquista.

RESUMO

Este trabalho aborda a informatização do Herbário UR, buscando superar os desafios de organização e acesso às coleções botânicas, comuns em herbários de pequeno porte. O objetivo principal foi desenvolver um banco de dados relacional, denominado Herbário Virtual UR, para otimizar a gestão, preservação, democratização do acesso às informações botânicas e promover a popularização da ciência, tornando o acervo acessível tanto à comunidade acadêmica quanto ao público geral, incluindo escolas e grupos com limitações de recursos ou mobilidade. A metodologia ágil Scrum foi empregada, utilizando SQL e PHP para o back-end, e HTML e CSS para o front-end, com modelagem baseada no Sistema Jabot de Gerenciamento de Coleções Botânicas. O sistema permite a inserção, edição, busca e exportação de dados, além de oferecer acesso público e restrito aos membros do acervo. Testes realizados com os espécimes presentes no laboratório comprovaram a eficiência do banco de dados. Dessa forma, a coleção UR foi informatizada por meio deste sistema, que demonstrou ser uma solução viável para herbários de pequeno e médio porte.

Palavras-chave: Acervos Científicos, Banco de dados, Herbário Virtual, Informatização

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODO	8
Levantamento de requisitos para construir o banco de dados relacional	8
Construção do banco de dados	9
Estabelecendo e hospedando o banco de dados relacional	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
Banco de dados relacional: Herbário UR	11
Estrutura do Banco de dados	11
Sistema de Acesso	13
Funcionalidades do Herbário UR	15
Tratamento de Dados	16
Cadastro de Informações	17
Testes de Inserção e Manipulação	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

.....

1. INTRODUÇÃO

Um herbário é uma coleção de plantas secas que abriga informações detalhadas sobre os espécimes, organizadas de forma sistemática, geralmente seguindo critérios taxonômicos ou geográficos. Possui diversos propósitos como identificação de materiais indeterminados (por meio da comparação direta com outros exemplares da coleção), estudo da flora de uma área específica, avaliação dos impactos causados pela ação humana ou mesmo pela poluição (SAKANE, 1984). Além disso, os herbários desempenham um papel fundamental para a preservação da biodiversidade, sendo fontes essenciais para estudos florísticos, ecológicos e de conservação (PEIXOTO e MORIM, 2003). Tais coleções são imprescindíveis para o desenvolvimento de estudos sobre as espécies vegetais, bem como a consolidação da nomenclatura dos grupos botânicos (FONSECA e VIEIRA, 2015). A Botânica Sistemática se destaca entre os estudos baseados em informações provenientes de herbários, a qual estuda e sistematiza as relações evolutivas entre os táxons (DIAS et al., 2019).

Apesar de sua relevância, os herbários enfrentam desafios quanto à disseminação eficaz do conhecimento que produzem. Com o crescimento das coleções e o avanço tecnológico, muitas instituições têm informatizado seus acervos, reconhecendo os benefícios da digitalização para a preservação, acessibilidade e organização dos dados (THIERS, TULIG, WATSON, 2016; MANIA e ASSIS, 2008; FARIA, CABRAL, LEAL, 2023). A digitalização não apenas protege as informações contra a deterioração física, mas também permite que os dados sejam acessados e compartilhados globalmente e com baixo custo para o usuário.

Uma coleção digitalizada pode ser acessada por pesquisadores de qualquer parte do mundo, sendo necessário apenas um computador e uma conexão com a internet, rompendo assim as barreiras geográficas que limitavam o uso de acervos botânicos (MARSH, 2017). Isso democratiza o acesso à informação, promovendo uma colaboração mais ampla entre cientistas e instituições em escala global. Ferramentas digitais invariavelmente suportam a criação de bases de dados que podem ser interligadas por meio de plataformas online, ampliando o alcance e o impacto das pesquisas botânicas.

Exemplos notáveis incluem o projeto "*Flora e Funga do Brasil 2020*" (<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/>), uma plataforma online que reúne

informações detalhadas sobre plantas, algas e fungos presentes no Brasil, permitindo atualizações constantes, refletindo as novas descobertas científicas e facilitando o acesso rápido a informações. Outras iniciativas como o SpeciesLink (<https://specieslink.net>), e o INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (<https://biogeo.inct.florabrasil.net/>), conectam e integram dados sobre a biodiversidade de diversas fontes, como coleções científicas, herbários e museus. Essas plataformas oferecem funcionalidades avançadas, como visualização de dados georreferenciados e análise integrada (FERRARI et al., 2020). Embora haja, atualmente, um movimento no Brasil para que todos os herbários nacionais estejam integrados em uma base de dados, como por exemplo o SpeciesLink, é possível fazer parte do sistema apenas após a informatização da coleção.

No entanto, a informatização é um processo de custo elevado e que requer mão de obra especializada, dificultando o processo para pequenas coleções. Por exemplo, há pouco mais de uma década foi desenvolvido o BRAHMS (Botanical Research and Herbarium Management System, <https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/>), um software de banco de dados para catalogação e gerenciamento de coleções. Inicialmente esse programa era gratuito, o que fez com que diversos herbários ao redor do mundo informatizassem suas coleções utilizando este programa. No entanto, atualmente o BRAHMS é um programa pago, o que gerou transtorno para inúmeras instituições pequenas que não possuíam recursos econômicos destinados à informatização dos herbários. De acordo com a página na web (<https://process.innovation.ox.ac.uk/software/p/14165/brahms/1>), a licença anual para uma única instituição com até três usuários custa £1.500 (~R\$10.765,00). Uma licença anual, com número ilimitado de usuários, requer um investimento de £5.000 (~R\$35.880,00) anuais. Além disso, o módulo BRAHMS Online, que permite a publicação de dados e imagens online, possui uma taxa anual adicional de £1.000 (~R\$7.175,00) para servidores próprios. (£1.00 = R\$7,18; conversão estimada em 17 de fevereiro de 2025).

O exposto acima exemplifica como os herbários de pequeno porte enfrentam desafios em sua implementação, especialmente no que diz respeito à organização e digitalização de suas coleções, que constituem etapas essenciais para a integração em plataformas online. Uma vez digitalizadas, plataformas como o SpeciesLink (<https://specieslink.net/>) e Jabot (<https://jabot.jbrj.gov.br>), disponibilizam as coleções online sem custos adicionais, garantindo acessibilidade e integração aos sistemas nacionais. Embora o suporte destas plataformas viabilize o acesso remoto a inúmeros herbários, também é gerada a insegurança sobre por

quanto tempo essas plataformas serão gratuitas para os herbários que estão associados a elas. Portanto, o ideal é que os herbários estejam integrados em um único sistema, mas que também mantenham sua autonomia para funcionamento independente.

Baseado no exposto acima, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema próprio, acessível e adaptável, destinado à informatização do Herbário UR. O objetivo é otimizar a organização, a preservação e o acesso às informações botânicas, promovendo a integração entre pesquisadores e instituições, além de contribuir para a conservação da biodiversidade e a democratização do conhecimento. Além de que, um herbário virtual é uma eficiente ferramenta para popularização da ciência e inclusão social, pois está disponível para toda a sociedade (acadêmica e não acadêmica), permite que usuários com pouco recurso econômico tenham acesso às coleções, sem a necessidade de deslocamento, e ainda, pessoas com dificuldades de locomoção também podem ter acesso sem contratemplos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia ágil *Scrum*¹ foi adotada, permitindo revisões contínuas e adaptações. SQL e PHP foram utilizados no processamento de dados (back-end), enquanto HTML e CSS estruturaram a interface visual (front-end). A modelagem do banco de dados seguiu a arquitetura do Sistema Jabot de Gerenciamento de Coleções Botânicas, garantindo compatibilidade com a Rede Brasileira de Espécies de Plantas e possibilitando futuras integrações. A aplicação permite importação, edição e consulta de dados por meio de uma interface acessível, que facilita a navegação e minimiza erros.

2.1. Levantamento de requisitos para construir o banco de dados relacional

Todas as informações das coletas obtidas através de estudos no Herbário UR foram transcritas manualmente para uma planilha do Excel [utilizando planilhas eletrônicas (p. ex. Excel®)]. A modelagem dessas planilhas seguiu a arquitetura da planilha de entrada para o

¹ *Scrum* é uma metodologia ágil para gerenciamento de projetos que enfatiza ciclos curtos de trabalho (Sprints), adaptação contínua e colaboração da equipe para entregar valor incremental ao cliente.

JABOT, garantindo compatibilidade com a Rede Brasileira de Espécies de Plantas e possibilitando futuras integrações.

A planilha contém informações relacionadas aos espécimes do acervo, como família, gênero, espécie, autor, coletor, local e data de coleta, além de informações sobre o espécime e o ambiente. Outras tabelas foram criadas para armazenar informações essenciais ao funcionamento do sistema, incluindo dados dos usuários e dos coletores. Cada bolsista/integrante do Herbário UR ficou responsável por digitalizar suas próprias coletas. Uma vez que toda a coleção esteja digitalizada e que cada integrante do herbário tenha acesso para incorporar suas coletas, a atualização será constante.

2.2. Construção do banco de dados

Após a identificação e organização das informações em tabelas, foi utilizado o modelo Entidade-Relacionamento (MER) no *Lucidchart* para estruturar o banco de dados relacional (BDR). O MER é um modelo conceitual que registra e descreve os campos do sistema por meio de objetos chamados “entidades” e seus respectivos “relacionamentos”. A representação visual desse modelo é feita pelo Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) (ELMASRI; NAVATHE, 2005), permitindo uma visão clara da estrutura e das conexões entre as tabelas. Essa etapa é essencial para um desenvolvimento eficiente, pois define as relações entre os dados e a lógica das buscas futuras.

Após a construção do DER, iniciou-se o desenvolvimento do BDR utilizando SQL (SGBD MySQL) no *phpMyAdmin*, uma ferramenta de software livre escrita em PHP para administração do MySQL (PHPMYADMIN, 2025). A linguagem SQL (Structured Query Language) foi empregada para inserir e alterar registros, gerenciar usuários e consultar informações armazenadas.

A interface gráfica, responsável pela interação do usuário com o sistema, foi desenvolvida com HTML, CSS e PHP. Essas linguagens foram utilizadas para estruturar, estilizar e estabelecer a conexão entre o servidor e o MySQL. A programação do código, exceto SQL, foi realizada no editor de código-fonte Visual Studio Code, disponível gratuitamente (CODE, 2025). Inicialmente, a base de dados foi hospedada em um servidor

localhost, através da plataforma *XAMPP*², em um computador da marca HP, com processador Intel Core i5.

2.3. Estabelecendo e hospedando o banco de dados relacional

Os dados das exsicatas do Herbário UR foram importados para o banco de dados relacional a partir das planilhas digitais. Após essa etapa, foram realizados testes de busca e relacionamento dos dados para identificar possíveis erros e garantir a integridade das informações.

O acesso ao banco de dados foi dividido em dois níveis. Uma parte ficou disponível para acesso público, permitindo a consulta de informações sobre os espécimes do acervo. Já a outra parte, incluindo edição, atualização e acesso a dados cadastrais, foi restrita aos membros do Herbário UR por meio de login.

A hospedagem do banco de dados foi conectada a um servidor próprio do IF Goiano – Campus Urutaí, utilizando o acesso administrativo do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) para garantir a segurança dos dados. Eventuais correções e atualizações foram primeiramente testadas localmente no computador desktop mencionado e, posteriormente, enviadas ao servidor da instituição através do *Putty*, que permite criar conexões com servidores, através de um protocolo *Secure Shell*³ (SSH);

Ainda assim, para que o sistema atenda plenamente às demandas atuais e futuras, algumas melhorias são necessárias. Em primeiro lugar, a implementação de categorias de filtro mais específicas, que permitiriam buscas mais refinadas, adaptadas às necessidades particulares de cada projeto.

Outro ponto crucial é o desenvolvimento de um sistema automatizado de solicitação de login. Atualmente, o cadastro de novos usuários depende da intervenção direta do curador do herbário, ou seja, a pessoa interessada precisa entrar em contato com o curador para solicitar acesso. Esse processo pode ser demorado e burocrático, pois exige comunicação

² *XAMPP* é um acrônimo para X (vários sistemas operacionais), Apache, MySQL, PHP e Perl. Trata-se de um pacote de software livre que inclui um servidor web Apache, um sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL e suporte para as linguagens de script PHP e Perl.

³ *SSH* é um protocolo de rede criptográfico que permite o acesso remoto seguro a um computador. Ele funciona como um túnel seguro, protegendo as informações transmitidas através de criptografia.

externa ao sistema. Para solucionar essa questão, seria interessante desenvolver uma interface de solicitação de login dentro do próprio sistema. Com essa funcionalidade, os interessados poderiam enviar seus pedidos diretamente pela plataforma, e o curador teria acesso a uma lista de solicitações pendentes, podendo aprovar ou recusar novos cadastros de forma mais ágil e organizada.

Além disso, a criação de uma interface visual mais adequada aos usuários e adaptada a dispositivos móveis é essencial para ampliar a acessibilidade do sistema. Uma interface responsiva e intuitiva facilitará o uso por pesquisadores e técnicos, independentemente do dispositivo utilizado, seja um computador desktop, um tablet ou um smartphone.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Banco de dados relacional: Herbário Virtual UR

O banco de dados desenvolvido foi nomeado Herbário Virtual UR, em referência ao herbário da instituição e ao objetivo de informatizar e facilitar a gestão do acervo botânico. Essa nomenclatura busca manter a identidade institucional e fortalecer a relação do sistema com os pesquisadores e demais usuários do acervo, além da divulgação da coleção.

O site encontra-se em sua fase final de implementação e será hospedado no domínio do IF Goiano (ifgoiano.edu.br), no endereço (<http://herbario.urt.ifgoiano.edu.br/>).

3.2. Estrutura do Banco de dados

A estrutura relacional do Banco de dados contendo tabelas e variáveis está ilustrada conforme o DER (Apêndice B), utilizando a ferramenta *Lucidchart*⁴. Através deste diagrama, é possível visualizar a estrutura das chaves primárias, em que cada tabela recebe um identificador exclusivo (*primarykey*), ao qual as demais informações estão vinculadas. Essa estratégia é essencial para evitar ambiguidades, uma vez que determinados dados podem se repetir, como nomes populares de espécies, registros de localização em uma mesma referência bibliográfica ou características botânicas semelhantes. A utilização das chaves primárias, aqui

⁴ *Lucidchart* é uma plataforma online para criação de diagramas e visualização de dados, que permite aos usuários criar diversos tipos de diagramas de forma colaborativa e intuitiva.

denominadas "id", possibilitam a filtragem precisa das informações, assegurando a distinção entre os registros, eliminando inconsistências derivadas de repetição de dados.

No que tange a construção do DER, houveram diversas alterações ao longo do processo uma vez que foi necessário a realização de vários testes relacionais para compreendermos como deveria de fato ser a estrutura entre as planilhas. Ainda assim, novas demandas foram surgindo através de diálogos e reuniões em laboratório, o que ocasionou novas alterações.

As variáveis das tabelas, que são os campos onde os dados ficam inseridos, também sofreram diversas mudanças no decorrer no desenvolvimento devido a alguns erros de código. Assim, foram feitas as devidas correções e alterações. Atualmente o sistema conta com quatro grandes categorias sendo elas "Imagens", "Usuários", "Coletor" e "Base_dados". Apesar de que neste primeiro momento não estamos inserindo imagens no sistema, espera-se que futuramente as exsicatas passem por um processo de digitalização e que as imagens fiquem disponíveis ao público, pensando nisso que desenvolvemos este campo. Os campos disponíveis em cada categoria podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição das tabelas e seus respectivos campos que constituem o banco de dados, juntamente com o tipo de dado que o sistema irá interpretar.

Tabela	Nome do Campo	Tipo de Dado	Descrição
base_dados	numtombo	Texto	Número de identificação da amostra
base_dados	family	Texto	Família botânica
base_dados	genus	Texto	Gênero botânico
base_dados	latitude	Texto	Latitude da coleta
base_dados	longitude	Texto	Longitude da coleta
base_dados	habitat	Texto	Tipo de habitat onde a planta foi coletada

images	id	Número	Identificador único da imagem
images	path	Texto	Caminho do arquivo da imagem
images	data_upload	Data	Data do upload da imagem
usuarios	ID	Número	Identificador único do usuário
usuarios	nome	Texto	Nome do usuário
usuarios	email	Email	Endereço de email do usuário
usuarios	matricula	Texto	Número de matrícula do usuário
usuarios	telefone	Número	Número de telefone do usuário
coletor	id	Número	Identificador único do coletor
coletor	instutuição	Texto	Instituição do coletor
coletor	email	Email	Endereço de email do usuário
coletor	nome	Texto	Nome do coletor

A tabela base de dados não está completa devido ao grande volume de informações, sendo assim, os demais campos estarão disponíveis no Apêndice C deste trabalho.

3.3. Sistema de Acesso

O sistema apresenta duas áreas de acesso, uma pública e uma restrita. Na parte de acesso público o usuário é permitido: “Acessar o Banco de dados”, “Acessar Chaves Interativas”, “Photobook de Atividades Desenvolvidas em Campo”, “Acessar Instituição” e “Entrar em Contato”, como ilustra o Apêndice A. Na busca por informações de acesso

público informações da tabela de coletores e da tabela de dados dos usuários do sistema são ocultados.

Apenas os membros do laboratório podem acessar a parte restrita através da aba “Login”. Aqui é possível realizar tudo que é permitido no acesso público com a diferença de ter informações completas, ou seja, pode-se acessar informações específicas de um coletor como informações para contato e sua respectiva instituição. Assim, durante o desenvolvimento do sistema, as informações de login do Curador do laboratório foram criadas à parte pelo sistema com o objetivo de que apenas ele fosse responsável por remover ou por adicionar um novo usuário ao sistema. Então o curador pode acessar os dados cadastrais de todos envolvidos, enquanto que os demais integrantes não conseguem acessar essas informações. Até o presente momento não discutimos a ideia de outras formas de login, então visando preservar dados, centralizamos esta responsabilidade a um administrador do DB, a fim de evitar acessos desconhecidos. Este sistema de login, além de ser essencial para a segurança de dados, uma vez que apenas membros do laboratório tem acesso, permite que pesquisadores e demais profissionais autorizados, também possam ter acesso a tais informações.

Os usuários com acesso podem acessar a parte privada do sistema através da opção “Login” que aparece na interface de preenchimento de login e senha (Figura 1). Para o cadastramento de novos usuários é necessário procurar o curador para que este possa inserir um novo credenciamento no sistema. Ainda não foi instalado algum tipo de solicitação virtual integrada ao sistema como “cadastre-se aqui” que normalmente aparece as interfaces gráficas da grande maioria de websites.

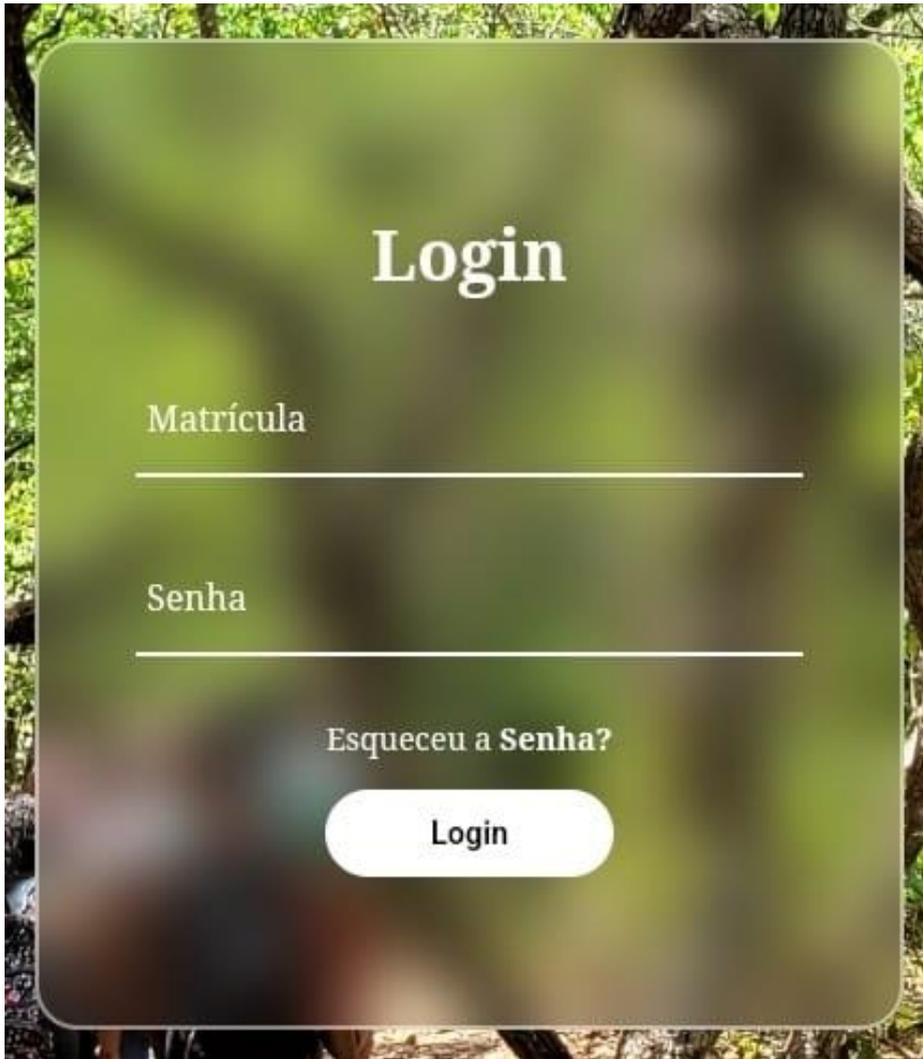


Figura 1. Campos de identificação de usuário, para o Herbário Virtual UR, através de nome e senha para realização do login. Disponível em (<http://herbario.urt.ifgoiano.edu.br/>).

3.4. Funcionalidades do sistema do Herbário Virtual UR

Um mecanismo crucial para pesquisas em BDs são os filtros de buscas. A utilização do filtro de buscas ocorre através da opção “buscar”, no qual o usuário pode realizar buscas de dados conforme o filtro desejado. É possível realizar uma busca através dos filtros “Família”, “Gênero”, “Espécie”, “Determinador”, “Coletor”, “Nº Coleta”, “Tombo” e “Localidade”, representados na Figura 2. Após escolher os filtros, o usuário vai clicar em “Buscar” e os resultados irão aparecer logo abaixo.

Selecione os Filtros

Família: <input type="text" value="Fabaceae"/>	Gênero: <input type="text" value="Senna"/>	Determinador: <input type="text"/>
Coletor: <input type="text"/>	Nº Coleta: <input type="text"/>	Tombo: <input type="text"/>
Localidade: <input type="text"/>		<input type="button" value="Consultar"/> <input type="button" value="Limpar"/>

Figura 2. Captura da página de busca de dados do Herbário Virtual UR. Disponível em (<http://herbario.urt.ifgoiano.edu.br/>)

Após o usuário delimitar sua pesquisa com os filtros ele poderá realizar a exportação destes dados e as informações resultantes estarão em um documento com a extensão “CSV”

3.5. Tratamento de dados

Após realizar o login, os usuários podem acessar as três principais áreas do banco (“Coletor”, “Base_dados” e “Imagens”). Aqui acontece toda a manipulação de dados, ou seja, adquirindo acesso a edições, deleções e consultas. A edição é muito importante pois algumas vezes, no momento do upload de informações no banco, algumas variáveis podem estar ausentes e futuramente será menos trabalhoso editar do que deletar e ter que inserir novamente. Isso se deve porque em sistemas sem a opção de edição, faz-se necessário o uso de SGBD como o empregado aqui (*Xampp*) juntamente com o *phpMyAdmin* para realizar essas informações, o que prejudica a usabilidade do sistema, deixando-o nada intuitivo.

Cabe ressaltar que o usuário que possui um login pode deletar permanentemente as informações aqui presentes, o que reforça a escolha do Curador do Laboratório em quem ele terá este acesso.

3.6. Cadastro de Informações

Dentre as quatro áreas de dados presentes neste sistema, apenas a “Base_dados” aceita inserção manual de dados ou importações via planilhas CSV. Esse método permite que os dados já existentes possam ser inseridos de maneira menos trabalhosa. Assim o pesquisador pode organizar seus dados na planilha de dados no Excel, com campos compatíveis com o banco de dados, salvar em seu computador e posteriormente realizar a importação em para o sistema. No entanto, a permanência do uso da funcionalidade de importação por arquivos ainda deve ser melhor avaliada com o decorrer da experiência do usuário com o banco de dados. Esse método, apesar de ser muito útil para alimentar o Herbário Virtual UR com BDs pré-existentes, torna-se trabalhoso uma vez que o pesquisador precisa organizar seus dados na ordem dos campos.

3.7. Testes de Inserção e Manipulação

Para validar a funcionalidade do sistema desenvolvido, foram realizados testes de inclusão e manipulação de dados utilizando informações provenientes do próprio acervo do Herbário UR. Esses testes tinham como objetivo verificar a eficiência do banco de dados relacional na inserção, edição, exclusão e consulta de registros, além de avaliar a integridade e a consistência dos dados armazenados. Os testes foram conduzidos em três etapas principais:

- **Inclusão de dados:** Foram inseridos manualmente e por meio de importação de planilhas no formato CSV os dados de 673 indivíduos do acervo do herbário
- **Manipulação de dados:** Após a inclusão, foram realizadas operações de edição e exclusão de registros para verificar a funcionalidade do sistema em atualizar e remover informações de forma segura e eficiente.
- **Consultas e filtros:** Foram testadas as funcionalidades de busca e filtragem de dados, utilizando critérios como família, gênero, espécie e localidade, para avaliar a precisão e a velocidade das consultas.

Os testes demonstraram que o sistema foi capaz de lidar com a inclusão e manipulação dos 673 de forma rápida. Até o presente momento, ainda não foi testado o limite máximo de

upload por vez. A importação de dados via planilhas CSV mostrou-se particularmente útil, reduzindo significativamente o tempo necessário para a inserção de grandes volumes de informações. Além disso, as operações de edição e exclusão foram realizadas sem perda de integridade dos dados, garantindo que as alterações fossem refletidas corretamente no banco de dados.

Ainda assim, para que o sistema atenda plenamente às demandas atuais e futuras, algumas melhorias são necessárias. Em primeiro lugar, a implementação de categorias de filtro mais específicas, que permitiriam buscas mais refinadas, adaptadas às necessidades particulares de cada projeto.

Outro ponto crucial é o desenvolvimento de um sistema automatizado de solicitação de login. Atualmente, o cadastro de novos usuários depende da intervenção direta do curador do herbário, ou seja, a pessoa interessada precisa entrar em contato com o curador para solicitar acesso. Esse processo pode ser demorado e burocrático, pois exige comunicação externa ao sistema. Para solucionar essa questão, seria interessante desenvolver uma interface de solicitação de login dentro do próprio sistema. Com essa funcionalidade, os interessados poderiam enviar seus pedidos diretamente pela plataforma, e o curador teria acesso a uma lista de solicitações pendentes, podendo aprovar ou recusar novos cadastros de forma mais ágil e organizada.

Além disso, a criação de uma interface visual mais adequada aos usuários e adaptada a dispositivos móveis é essencial para ampliar a acessibilidade do sistema. Uma interface responsiva e intuitiva facilitará o uso por pesquisadores e técnicos, independentemente do dispositivo utilizado, seja um computador desktop, um tablet ou um smartphone.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema Herbário Virtual UR, encontra-se disponível no endereço eletrônico [<http://herbario.urt.ifgoiano.edu.br/>], permitindo o acesso público às informações do acervo botânico do Herbário UR, desde que logado de um aparelho dentro do Campus Urutaí do IF Goiano. O ambiente digital facilita a pesquisa e a gestão das coleções, promovendo a democratização do conhecimento científico e a integração com outras instituições.

Em síntese, o sistema já demonstrou seu potencial como uma ferramenta de baixo custo para a informatização do Herbário UR, que tem potencial para ser utilizado por outros pequenos acervos botânicos. Com as melhorias propostas, ele estará ainda mais alinhado às necessidades dos usuários e preparado para enfrentar os desafios futuros, consolidando-se como uma solução viável e eficiente para herbários de pequeno e médio porte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAHMS. *Botanical Research and Herbarium Management System*. Disponível em: <https://herbaria.plants.ox.ac.uk/bol/>.

CODE, Visual Studio. *Microsoft 2025*. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/>.

DE ARAÚJO, Kacya Lowrana Galvão et al. *Avaliação do banco de dados do acervo do Herbário do Trópico Semiárido*. 2019.

DIAS, Kauê Nicolas Lindoso et al. *A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal*. 2019.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. *Sistemas de Banco de Dados*. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2005.

FARIA, Felipe Lopes De Melo; CABRAL, Fernanda Nunes; LEAL, Vítor Daniel. *Desenvolvimento de um sistema para informatização do herbário do IFMG-Campus Bambuí*. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (SIC) 2022, 2022.

FERRARI, Patricia Aparecida et al. *Banco de dados etnobotânicos: construção de uma ferramenta de armazenamento e proteção de informações sobre a sociobiodiversidade*. 2020.

FIDALGO, Oswaldo. *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.

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

FUNK, Vicki Ann. *100 Uses for an Herbarium: well at least 72*. American Society of Plant Taxonomists Newsletter, 2003. Disponível em: <http://www.virtualherbarium.org/vh/100UsesASPT.html>.

MANIA, Luiz Felipe; ASSIS, Marco Antonio. *Processo de informatização do herbário rioclareense (HRCB) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro, SP, e sua inclusão num sistema de rede*. Revista Ciência em Extensão, p. 8-21, 2008.

MARSH, Louise. *How you can use online herbaria to learn about plants*. Oxford, 2017. Disponível em: <https://aobblog.com/2017/04/can-use-online-herbaria-learn-plants/>.

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

PHPMYADMIN. *Bringing MySQL to the web*. Disponível em: <https://www.phpmyadmin.net/>.

SILVA, Luís Alexandre Estevão da et al. *Jabot-Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas: a experiência de uma década de desenvolvimento e avanços*. Rodriguésia, v. 68, p. 391-410, 2017.

THIERS, Barbara M.; TULIG, Melissa C.; WATSON, Kimberly A. *Digitization of the New York Botanical Garden Herbarium*. Brittonia, v. 68, p. 324-333, 2016.

VIEIRA, Lucas Levino Alves; DE SOUZA, Helena Joseane Raiol; FURTADO, Clayton Marcello. *A digitalização de quatro herbários da Amazônia e seus equipamentos, processos e atual situação*. Heringeriana, v. 12, n. 1, p. 20-27, 2019.

APÊNDICE A - Página inicial do Herbário Virtual UR, com seu menu interativo. Disponível em:

[Início](#) [Instituição](#) [Chaves Interativas](#) [Photo Book](#) [Projetos](#) [Banco de Dados](#) [Mais](#) [Publicações](#) [Ajuda](#) [Login](#)

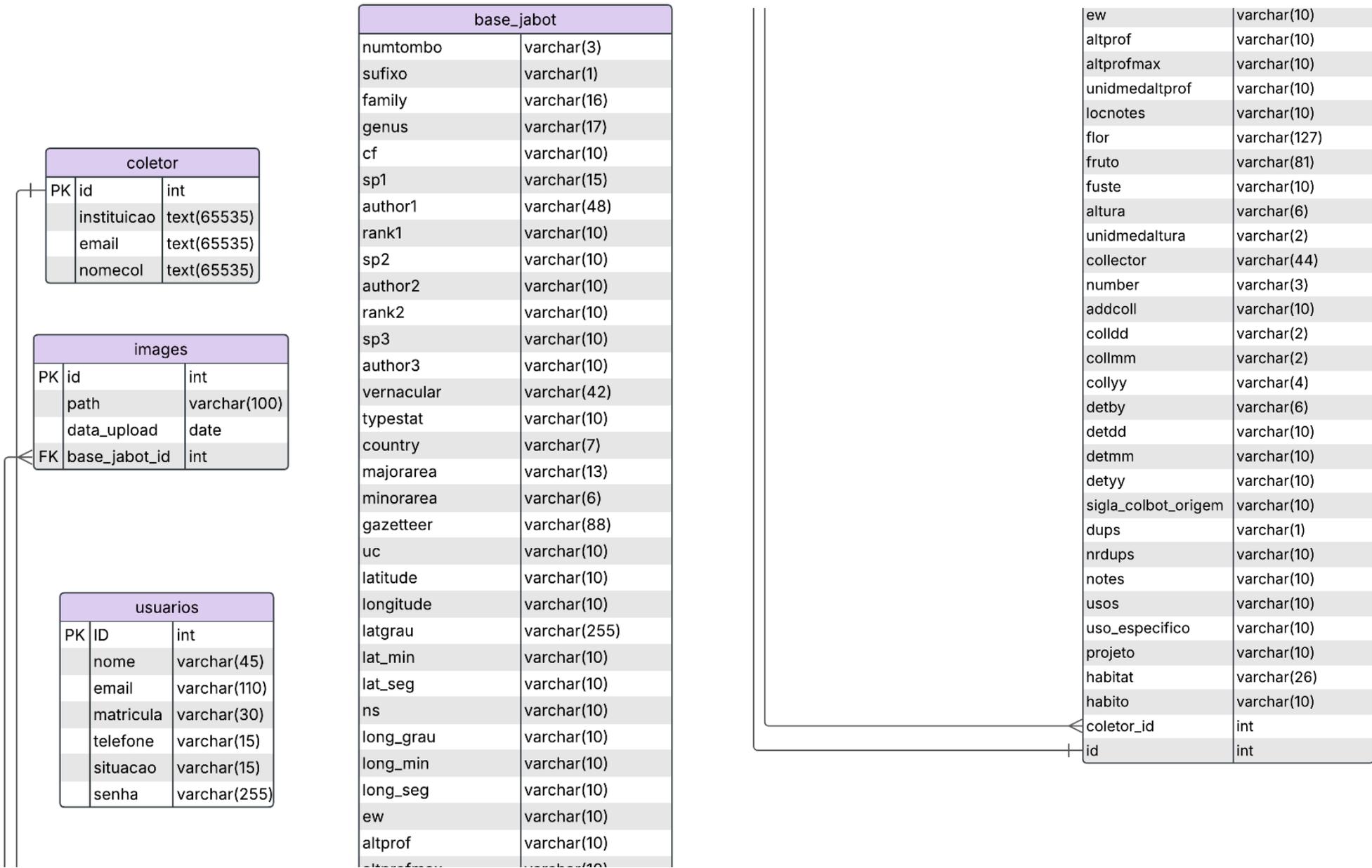
Herbário UR

CAMPUS URUTAÍ

SAIBA MAIS



APÊNDICE B - Estrutura relacional (DER) do Herbário Virtual UR.



APÊNDICE C - Descrição da tabela base_dados, juntamente com o tipo de dado que o sistema irá interpretar.

Tabela	Nome do Campo	Tipo de Dado	Descrição
base_dados	numtombo	Texto	Número de identificação da amostra
base_dados	sufixo	Texto	Família botânica
base_dados	family	Texto	Gênero botânico
base_dados	genus	Texto	Latitude da coleta
base_dados	cf	Texto	Longitude da coleta
base_dados	sp1	Texto	Tipo de habitat onde a planta foi coletada
base_dados	author1	Texto	Autor da Espécie.
base_dados	rank1	Texto	Tipo da primeira infraespécie: variedade, forma etc.
base_dados	sp2	Texto	Primeira infraespécie.
base_dados	author2	Texto	Autor da primeira infraespécie
base_dados	rank2	Texto	Tipo da segunda infraespécie: variedade, forma etc.
base_dados	sp3	Texto	Segunda infraespécie
base_dados	author3	Texto	Autor da segunda infraespécie
base_dados	vernacular	Texto	Nome vulgar
base_dados	typestat	Texto	Refere-se às exsiccatas que são typus de alguma espécie.

base_dados	country	Texto	País
base_dados	majorarea	Texto	Estado
base_dados	minorarea	Texto	Município
base_dados	gazetteer	Texto	Campo para especificação da localidade, dentro do Município
base_dados	uc	Texto	Unidade de Conservação
base_dados	latitude	Texto	Latitude
base_dados	longitude	Texto	Longitude
base_dados	latgrau	Texto	Graus
base_dados	lat_min	Texto	
base_dados	lat_seg	Texto	
base_dados	ns	Texto	Norte ou Sul
base_dados	long_grau	Texto	
base_dados	long_min	Texto	
base_dados	long_seg	Texto	
base_dados	ew	Texto	Leste ou Oeste
base_dados	altprof	Texto	Altitude ou profundidade mínima
base_dados	altprofmax	Texto	altitude ou profundidade máxima
base_dados	unidmedaltprof	Texto	Unidade de medida da altitude

base_dados	locnotes	Texto	Observações, notas e descrições sobre a localidade
base_dados	flor	Texto	Verifica a existência de flor.
base_dados	fruto	Texto	Verifica a existência de fruto.
base_dados	fuste	Texto	Valor
base_dados	altura	Texto	Altura da Planta
base_dados	unidmedaltura	Texto	Unidade de medida da altura
base_dados	collector	Texto	Nome do coletor principal
base_dados	number	Texto	Número da coleta do principal coletor
base_dados	addcoll	Texto	Nome dos coletores adicionais
base_dados	colldd	Texto	Dia da coleta
base_dados	collmm	Texto	Mês da coleta
base_dados	collyy	Texto	Ano da coleta
base_dados	detby	Texto	Determinadores da espécie principal.
base_dados	detdd	Texto	Dia do mês em que foi identificada a espécie
base_dados	detmm	Texto	Mês em que foi identificada a espécie
base_dados	detyy	Texto	Ano em que foi identificada a espécie
base_dados	sigla_colbot_origem	Texto	Sigla da coleção botânica de origem.

base_dados	dups	Texto	Sigla dos herbários que serão enviadas duplicatas
base_dados	nrdups	Texto	Quantidade de etiquetas a serem impressas.
base_dados	notes	Texto	Descrição do indivíduo.
base_dados	usos	Texto	Estado de caráter etnobotânico. Lista de usos da planta.
base_dados	uso_especifico	Texto	Usos específicos da planta.
base_dados	projeto	Texto	Material referente a algum projeto
base_dados	habitat	Texto	Descrição do local onde o espécime habita.
base_dados	habito	Texto	Forma de vida quando encontrada
base_dados	coletor_id	Número	Referencia tab. "coletor"
base_dados	id	Número	Referencia tab. "images"
