



Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira - REFLORA

Rafaela Campostrini Forzza

Eduardo Couto Dalcin

Luís Alexandre Estevão da Silva

Carlos Martins da Silva Júnior

Wellington Rodrigues Braga

Rafael Oliveira Lima

Fabiana Luiza Ranzato Filardi

Paula Moraes Leitman

João Monnerat Lanna

Natália Queiroz

Sumário

1.	Atividades Desenvolvidas no Período 2011-2016.....	4
A.	Estabelecimento das Primeiras Parcerias	4
B.	Adequação da Infraestrutura Computacional.....	5
C.	Arquitetura, Desenvolvimento e Manutenção dos Sistemas Re flora	6
✓	Contratos Iniciais.....	6
✓	Aprimoramento e Manutenção do Sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil	6
✓	Concepção e Projeto dos Sistemas	6
✓	Desenvolvimento dos Sistemas.....	7
✓	Manutenção Corretiva e Evolutiva do JABOT	7
✓	Metodologia e Desenvolvimento dos Sistemas Re flora	7
✓	Novo Sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil.....	8
✓	Sistema da Flora do Brasil 2020	11
✓	Sistema do Herbário Virtual Re flora	14
✓	Interoperabilidade entre Sistemas.....	16
✓	Melhorias no JABOT para Uso por Outras Instituições	17
D.	Obtenção de Dados para o Herbário Virtual Re flora	17
✓	Repatriamento de Espécimes Brasileiros Depositados em Herbários Estrangeiros ...	20
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário K – Royal Botanic Gardens, Kew.....	21
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário P – Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris.....	22
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário NY – The New York Botanical Garden	23
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário MO – Missouri Botanical Garden	23
✓	Repatriamento de Imagens dos Herbários W – Natural History Museum of Vienna .	24
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário S – Swedish Museum of Natural History....	24
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário US – Smithsonian Institution.....	25
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário E – Royal Botanic Garden Edinburgh.....	25
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário GH – Harvard University.....	25
✓	Repatriamento de Imagens do Herbário B – Botanisches Museum Berlin-Dahlem ...	26
✓	Inclusão de ilustrações da obra <i>Iconographie des Orchidées</i> (SOF).....	26
✓	Participação de Herbários Nacionais no Herbário Virtual Re flora	26
✓	Restauração e Digitalização de Coleções do Herbário RB	31
E.	Oferta e Integração de Dados Institucionais sobre Biodiversidade	33
F.	Métricas de Acesso e de Citação para os Sistemas Re flora	36

✓	Acesso aos Sistemas por Usuários	36
✓	Citações dos Dados dos Sistemas Reflora em Produções Científicas	38
G.	Organização e participação em reuniões técnicas.....	39
H.	Participação em Eventos para Divulgação dos Resultados do Projeto	41
I.	Desenvolvimento de Material Didático	43
J.	Divulgação do Reflora/JBRJ na mídia	43

Projeto REFLORA/JBRJ

1. Atividades Desenvolvidas no Período 2011-2017

A. Estabelecimento das Primeiras Parcerias

O primeiro ano do projeto REFLORA (2011) foi marcado pela articulação com parceiros estratégicos à execução do projeto, bem como pela discussão e definição dos processos e atividades relacionados com a transcrição de dados repatriados no Herbário do JBRJ (RB), além da continuidade do processo de informatização do próprio acervo do RB. Durante 2011, outro aspecto marcante foi a busca pela consolidação da gestão administrativa, técnica e operacional do projeto, assim como pela integração das atividades relacionadas com a implementação do Herbário Virtual Reflora com as demais atividades previstas no Edital MCT/CNPq/FNDCT/MEC/CAPES/FAP's Nº 56/2010 (Edital 56/2010).

A parceria com o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) relacionada ao componente “Adequação da Infraestrutura Computacional” foi consolidada e também foram estabelecidas parcerias técnicas com o Programa de Engenharia de Sistemas e Computação/COPPE (PESC/COPPE) e com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP), relacionadas ao componente “Desenvolvimento e Manutenção de Sistemas”. Estes três parceiros apresentam excelência técnica nacional na área de desenvolvimento e interoperabilidade de sistemas de informação, assim como na área de infraestrutura computacional (armazenamento, processamento e conectividade), conferindo ao JBRJ capacidade para desenvolver, manter e hospedar o Herbário Virtual Reflora.

A consolidação destas parcerias foi realizada através de contratos de prestação de serviços, com recursos previstos no orçamento aprovado do projeto, tendo culminado com a assinatura do Contrato de Patrocínio com a NATURA (01/11/2011), que aportou o equivalente a R\$1.000.000,00 para a execução do projeto. O esforço de articulação com a NATURA também garantiu recursos para atividades de repatriamento a serem desenvolvidas no Royal Botanic Gardens, Kew (RBGK - Inglaterra). Por outro lado, houve uma enorme lacuna na gestão do Edital 56/2010, pois não foi realizada nenhuma reunião do Comitê Técnico de acompanhamento do projeto (portaria PO-334/2010 do CNPq) para definir a fonte de financiamento necessária para viabilizar as atividades de repatriamento a serem desenvolvidas no Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris (MNHN - França).

B. Adequação da Infraestrutura Computacional

A adequação da infraestrutura computacional do JBRJ foi dividida em três componentes básicos: processamento, armazenagem e conectividade. Desta forma, foi encomendado ao LNCC o “Projeto Executivo da Rede de Alto Desempenho da DIPEQ”, desenvolvido em parceria com a Coordenação de Tecnologias de Informação e Comunicação do JBRJ (CTIC-JBRJ) e entregue em 21 de novembro de 2011. Este projeto especifica a arquitetura de uma rede de alto desempenho e seus componentes, proporcionando uma utilização eficiente dos recursos do projeto destinados à concretização de uma infraestrutura capaz de atender a demanda do Herbário Virtual Re flora (HV Re flora). Com o atraso no repasse dos recursos da FAPERJ, todo este projeto foi executado com recursos orçamentários do JBRJ.

A parceria entre o projeto Re flora e o Museu do Meio Ambiente do JBRJ (MUMA) viabilizou a criação de um CPD capaz de atender as demandas do Herbário Virtual Re flora e do “Museu Virtual do Meio Ambiente”, respectivamente. Assim, ficou a cargo do projeto do “Museu Virtual” a aquisição dos servidores sediados no JBRJ, a construção de um CPD e a aquisição de parte dos ativos de rede. Ao projeto Re flora coube à aquisição da unidade de armazenamento (*storage*), ativos de rede e adequação do ambiente do CPD (refrigeração e fornecimento ininterrupto e estabilizado de energia elétrica).

O projeto Re flora também adquiriu ao longo de 2011 dois servidores “*front end*”, unidades de armazenamento secundárias, computadores “*desktop*”, tanto para bolsistas responsáveis pelo componente de Transcrição de Dados, quanto para bolsistas de TI, colaboradores e para a coordenação; bem como equipamentos para a estruturação de duas “Foto-Estações” para a captura de imagens de exsicatas do herbário RB (materiais de infraestrutura, equipamentos fotográficos e software utilizados são detalhados abaixo).

Em dezembro de 2015, com a liberação de R\$ 1.999.746,62 provenientes da FAPERJ, e aguardados desde 2011, foi possível adequar a infraestrutura do JBRJ para suprir o aumento de demanda de espaço de armazenamento e capacidade de processamento de mais imagens e seus dados associados. Assim, ao longo de 2016 foi possível adquirir uma nova unidade de armazenamento (*storage*) de 384TB, duas novas lâminas de processamento de 40 núcleos com 1TB de memória RAM e a atualização das licenças de software de virtualização de ambiente computacional (VMware). No mesmo ano, um *storage* de 72TB para backup dos sistemas e dos dados, no valor de R\$ 108.000,00, também foi adquirido pelo Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr).

Com a instalação dos equipamentos supracitados no Datacenter Institucional, os sistemas de infraestrutura de engenharia (elétrica e refrigeração) ficaram aquém das necessidades,

sendo necessário aumentar a capacidade instalada. Com isso, o sistema com um único *No Break* de 30KVA existente foi substituído por um sistema de dois *No Breaks* de 60KVA, em paralelo redundante, através de um contrato de locação com custos arcados pelo orçamento do JBRJ. O sistema de refrigeração existente foi substituído, com recursos da FAPERJ, por um novo com duas unidades de 10TR, funcionando com redundância, totalizando assim 240.000 BTUs de capacidade de refrigeração.

Além disso, tendo em vista a necessidade de conclusão do projeto da Rede Dados de Alto Desempenho do JBRJ, também foram adquiridos com recursos da FAPERJ os ativos de rede necessários para a conclusão do anel ótico de 10Gbps, e das unidades *No Breaks* para alimentação e proteção elétrica dos principais nós da rede.

C. Arquitetura, Desenvolvimento e Manutenção dos Sistemas Re flora

✓ Contratos Iniciais

Para o primeiro ano do projeto (2011) foi prevista a análise, especificação e desenvolvimento de sistemas e ferramentas. Para este componente, as parcerias com a PESC/COPPE e com a e POLI/USP foram fundamentais, visto que não existia capacidade instalada no JBRJ para o desenvolvimento do sistema do Herbário Virtual Re flora. A arquitetura do sistema e a sua futura integração com as instituições provedoras de dados e outras instituições de interesse foram discutidas e, a partir disso, **quatro contratos de prestação de serviço foram assinados em 2011:**

✓ Aprimoramento e Manutenção do Sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil

A atualização do sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil, e conseqüentemente do seu conteúdo, foi de fundamental importância para o Herbário Virtual Re flora, pois este sistema funcionou como dicionário de nomes para os espécimes representados no Herbário Virtual Re flora.

✓ Concepção e Projeto dos Sistemas

A criação do Herbário Virtual Re flora no Jardim Botânico do Rio de Janeiro demandou o desenvolvimento uma nova versão do sistema institucional JABOT, que foi pensado para funcionar no futuro como um “núcleo” do Herbário Virtual. Além disso, seria fundamental que este “núcleo” incorporasse a Lista de Espécies da Flora do Brasil, que foi inicialmente desenvolvida, mantida e hospedada pelo CRIA (Centro de Referência em Informação

Ambiental). Também se mostrou necessário que a nova versão do “JABOT 2” fosse desenvolvida de forma modular, para integrar dados e informações relevantes à qualificação e complementação de dados disponibilizados pelo Herbário Virtual Re flora. O contrato foi assinado com a Fundação COPPETEC em 18 de abril de 2011 e plenamente cumprido.

✓ **Desenvolvimento dos Sistemas**

Com os requisitos do sistema “JABOT 2” definidos no contrato de Concepção e Projeto do Sistema, em dezembro de 2011, foi assinado um contrato de desenvolvimento para este sistema, com duração prevista de 13 meses, entre a Fundação COPPETEC e a Fundação Flora; uma vez que os recursos destinados ao desenvolvimento do “JABOT 2” foram provenientes do patrocínio assinado com a NATURA. É interessante ressaltar, que a denominação genérica “Sistema JABOT 2”, adotada no início do projeto, sempre teve a intenção de englobar as concepções do sistema do Herbário Virtual, do novo sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil e a evolução do sistema institucional de gerenciamento de coleções biológicas do JBRJ.

✓ **Manutenção Corretiva e Evolutiva do JABOT**

Com o início da arquitetura dos sistemas de informações do projeto Re flora ficou clara a necessidade de manutenções corretivas e evolutivas no sistema institucional JABOT; dentre elas ajustes em sua capacidade de carga, melhor interação com os dados contidos na Lista de Espécies da Flora do Brasil, bem como limpeza, padronização e harmonização do seu banco de dados. Estas ações buscaram preparar o sistema para a sua futura migração para o “JABOT 2”, assim como a sua integração definitiva com a Lista de Espécies da Flora do Brasil. O primeiro contrato com vigência de seis meses foi assinado com a Fundação COPPETEC em 18 de novembro de 2011 e, após o término deste, outros dois contratos visando à continuidade destas ações foram assinados em sequencia.

✓ **Metodologia e Desenvolvimento dos Sistemas Re flora**

A metodologia utilizada para desenvolver os sistemas foi baseada nos princípios do “Desenvolvimento Ágil”, onde a comunicação entre os desenvolvedores do sistema e os clientes é a questão mais importante para que o sistema construído atenda as expectativas e necessidades do cliente.

Além das reuniões presenciais, para agilizar e automatizar a comunicação entre as equipes do JBRJ e da COPPE foi utilizado inicialmente o MANTIS, uma ferramenta de código aberto para o gerenciamento de tarefas, que foi substituída posteriormente pelo REDMINE, outra ferramenta de código aberto para o gerenciamento de tarefas. Estas ferramentas permitem o cadastramento e organização das tarefas através de categorias, priorização,

atribuição de tarefas aos usuários, acompanhamento do status de cada tarefa, discussão sobre a tarefa, entre outras características. O fluxo de tarefas é controlado pelos usuários através de alterações no status de cada tarefa à medida que elas vão sendo finalizadas.

A metodologia aplicada para o desenvolvimento dos sistemas Reflora foi apresentada pela equipe da COPPE em um evento direcionado a trabalhos colaborativos em plataformas virtuais - “*crowdsourcing*” (Esteves, M.G.P. et al. 2015. A crowdsourcing approach to the design of Virtual Research Environments. In: IEEE 19th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD), p. 455-461.).

✓ **Novo Sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil**

Em agosto de 2008, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro foi designado pelo Ministério do Meio Ambiente para coordenar a elaboração da Lista de Espécies da Flora do Brasil com o objetivo de cumprir a primeira meta da CDB para 2010. Logo após, em setembro do mesmo ano, ocorreu o primeiro *workshop* com taxonomistas de diferentes regiões e instituições brasileiras para a definição dos campos mínimos necessários, indicação de coordenadores para os grandes grupos e/ou famílias e para estipular prazos. A partir deste encontro, o CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental) foi contratado para desenvolver um sistema *online* para a validação de dados importados de listas já publicadas e também para a inclusão de novas informações por parte dos especialistas, o que ocorreu entre outubro de 2008 e março de 2009. Entre fevereiro e abril de 2009, taxonomistas brasileiros e estrangeiros foram convidados a colaborar com a “Lista do Brasil”, na qual trabalharam através de *login* e senha, para acesso aos grupos taxonômicos pré-determinados, entre maio e dezembro de 2009. Após padronizações e correções por parte dos diferentes coordenadores, em maio de 2010 foi lançada a versão *online* da Lista de Espécies da Flora do Brasil. Em setembro de 2010, durante o 61º Congresso Nacional de Botânica, em Manaus, o Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil foi lançado, trazendo não apenas a listagem dos táxons com vouchers e/ou referências e informações sobre distribuição geográfica, mas também capítulos sobre a diversidade dos grandes grupos tratados.

O grande diferencial da Lista de Espécies da Flora do Brasil, que possibilitou o trabalho harmônico e organizado de mais de 400 taxonomistas brasileiros e estrangeiros foi o desenvolvimento de um sistema *online* para a inclusão e validação dos dados, no qual os autores tinham acesso restrito aos seus grupos de competência (classes e/ou ordens e/ou famílias e/ou gêneros). Além disso, este sistema, devido a funcionalidades capazes de realizarem correções e padronizações em grande escala, facilitou a editoração do Catálogo de

Plantas e Fungos do Brasil, no que diz respeito às autorias dos táxons, citações de coletores nos vouchers e citações bibliográficas.

Após o cumprimento da Meta 1 da CDB/GSPC para 2010, a “Lista do Brasil” passou por mudanças que culminaram com a saída do CRIA como responsável pelo desenvolvimento do sistema. Em 2011, já com o projeto Re flora/JBRJ em andamento, a responsabilidade pelo desenvolvimento dos “sistemas Re flora” passou para uma equipe do Programa de Pós-graduação da Engenharia de Sistemas e Comunicação da COPPE/UFRJ e, neste contexto, tanto o Herbário Virtual Re flora, como o novo sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil foram concebidos como partes integrantes do Programa Re flora. Assim, a maior preocupação quanto à arquitetura deste novo sistema da “Lista do Brasil” foi que o ambiente de trabalho fosse o mais próximo possível ao do sistema anterior para que houvesse o menor impacto possível para a continuidade do trabalho dos especialistas. Desta forma, a principal demanda repassada para a nova equipe da COPPE foi a de reproduzir todas as funcionalidades existentes no sistema anterior, melhorando sua segurança quanto à entrada de informações inconsistentes, bem como o seu desempenho. Além disso, o novo sistema da “Lista do Brasil” deveria ser capaz de associar imagens de exsicatas do Herbário Virtual Re flora e do Herbário Virtual de Plantas e Fungos INCT, além de fotos das espécies na natureza.

Em julho de 2012 a primeira versão do novo sistema foi liberada para testes da equipe Re flora/JBRJ e, a partir desta data inúmeras versões foram testadas, pra que em 15 de outubro, um restrito grupo de cinco membros do comitê da “Lista do Brasil” também pudesse receber *login* e senha para testar o novo sistema. Em 06 de novembro, todos os 32 membros do comitê gestor da “Lista do Brasil” foram convidados para participarem de testes do sistema e, finalmente, em 14 de dezembro, outros 40 especialistas “extra-comitê” também puderam fazer testes e dar suas sugestões. Por fim, o sistema inicial da “Lista do Brasil”, desenvolvido pelo CRIA, foi fechado para atualizações por parte dos especialistas em 31/12/2012, para que a COPPE pudesse migrar todas as informações inseridas até esta data para a nova plataforma desenvolvida.

Em 08 de março de 2013, o novo sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil (floradobrasil.jbrj.gov.br) foi lançado, trazendo novas funcionalidades contra a inconsistência de dados, bem como a possibilidade para a associação de imagens de exsicatas e de fotos de campo. A nova base de dados da “Lista do Brasil” foi atualizada e os novos campos foram preenchidos pelos especialistas até 08 de março de 2015, quando o sistema foi fechado para que as alterações necessárias em sua plataforma pudessem ser iniciadas para o lançamento, em 2016, do sistema da Flora do Brasil 2020 (vide detalhes abaixo).

Anteriormente, em maio de 2014, durante a reunião do comitê gestor do projeto Lista de Espécies da Flora do Brasil, foi decidido que todos os dados incluídos no novo sistema desenvolvido pela COPPE seriam utilizados para a elaboração de artigos para o volume comemorativo dos 80 anos da Revista *Rodriguésia*. A ideia inicial incluía a elaboração de cinco artigos principais sobre os grandes grupos da “Lista do Brasil” (Fungos, Algas, Briófitas, Samambaias e Fanerógamas), bem como artigos que tratassem sobre questões relacionadas aos avanços e obstáculos para o conhecimento botânico de qualidade, no Brasil e no mundo. Assim, em novembro de 2015, o volume especial da Revista *Rodriguésia* foi publicado (<http://rodriguesia.jbrj.gov.br/>), com os artigos sobre os grandes grupos listados abaixo, ressaltando que os bancos de dados do sistema da “Lista do Brasil” também foram disponibilizados como material suplementar para cada um dos cinco artigos.

- **Diversity of Brazilian Fungi.** Leonor C. Maia *et al.* 2015 (DOI: 10.1590/2175-7860201566407). Link para material suplementar: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1538651>

Citações SCOPUS: 7

- **Update of the Brazilian floristic list of Algae and Cyanobacteria.** Mariângela Menezes *et al.* 2015 (DOI: 10.1590/2175-7860201566408). Link para material suplementar: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1538646>

• **Citações no SCOPUS: 3**

- **Bryophytes Diversity in Brazil.** Denise P. Costa & Denilson F. Peralta 2015 (DOI: 10.1590/2175-7860201566409). Link para material suplementar: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1538648>

• **Citações no SCOPUS: 13**

- **Diversity of ferns and lycophytes in Brazil.** Jefferson Prado *et al.* 2015 (DOI: 10.1590/2175-7860201566410). Link para material suplementar: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1538650>

• **Citações no SCOPUS: 32**

- **Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil.** The Brazil Flora Group (BFG) 2015 (DOI: 10.1590/2175-7860201566411). Link para material suplementar: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1538647>

• **Citações no SCOPUS: 150**

Com o estabelecimento de sucesso da “Lista do Brasil” e, principalmente, da forma de trabalho adotada por este projeto colaborativo e em rede, foi iniciado em abril de 2015 o

projeto “Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil” (<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/>), cujo sistema foi desenvolvido pela mesma equipe da COPPE/UFRJ responsável pelos sistemas Re flora e que também está hospedado no Data Center do JBRJ. Atualmente, a “Lista da Fauna” disponibiliza informações sobre nomenclatura (nomes aceitos *versus* sinônimos) e distribuição para 116.875 espécies de animais conhecidas para o Brasil, sendo 85% delas de artrópodes (ca. 94.000 espécies) e 10% de cordados, que reúnem, dentre outras, aproximadamente 4.400 espécies de peixes ósseos, 1.000 espécies de anfíbios e 3.000 espécies de aves.

✓ Sistema da Flora do Brasil 2020

As plataformas de trabalho do Herbário Virtual Re flora e da Flora do Brasil 2020 constituem ferramentas imprescindíveis para que o Brasil cumpra a primeira meta da Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC-CDB) para 2020, que é a elaboração da Flora do Brasil Monografada e com acesso *online*.

Durante o 64º Congresso Nacional de Botânica, em 2013, foi organizada uma mesa redonda intitulada “Flora virtual do Brasil: estado da arte”. Nela, foram apresentadas palestras sobre a inserção da flora do Brasil no contexto mundial e as lacunas de conhecimento sobre esta diversidade, além de uma apresentação sobre a futura Flora do Brasil *Online* e o repatriamento de espécimes europeus. Foram realizadas ainda duas reuniões com os especialistas da “Lista do Brasil” presentes no evento para discutirem o formato a ser adotado para a Flora do Brasil Monografada. Como resultado destas reuniões, ficou decidido que o sistema da “Lista do Brasil” serviria de base para o sistema da Flora do Brasil *Online* 2020, utilizando todos os dados já inseridos pelos colaboradores ao longo destes anos.

Em maio de 2014, durante a primeira reunião com o comitê gestor do projeto Flora do Brasil 2020, realizada no JBRJ, foi acordado que os taxonomistas apresentariam propostas, através de um edital, que não excedessem 300 espécies, para a monografia de classes (Algas), ordens (Fungos), famílias e/ou gêneros (Angiospermas, Briófitas, Gimnospermas, Samambaias e Licófitas). Também ficou decidido que a cada semestre, os responsáveis pelas propostas deveriam concluir 15 espécies ou 10% do total de espécies da proposta, o que fosse maior, sendo que o não cumprimento das metas indicadas poderia acarretar a perda do direito para realizar a monografia do grupo taxonômico em questão. O referido edital foi lançado em 10 de março de 2015 e as propostas puderam ser enviadas até 30 de junho.

Entre 19 e 21 de outubro de 2015, no JBRJ, houve a segunda reunião do comitê gestor do projeto Flora do Brasil 2020, quando foram divulgados os resultados das inscrições para as

monografias, além da apresentação da plataforma de trabalho *online*. As propostas recebidas contemplaram 78,02% do total de espécies de Angiospermas ocorrentes no Brasil, 100% de Gimnospermas, 74,14% de Samambaias e Licófitas, 35,76% de Briófitas, 17,17% de Fungos e 1,79% de Algas. Levando em consideração as famílias de Angiospermas mais ricas para a flora brasileira (e.g. BFG 2015), já existem responsáveis pelas monografias de 100% das espécies de Myrtaceae, 99% de Asteraceae e de Bromeliaceae, 83% de Fabaceae e Melastomataceae, 80% de Poaceae, 78% de Euphorbiaceae, 65% de Malvaceae, 64% de Orchidaceae e 50% de Rubiaceae. A plataforma de trabalho *online* para a elaboração das monografias foi desenvolvida no mesmo ambiente da “Lista do Brasil”, sendo que os taxonomistas responsáveis pelas monografias estão atualizando e melhorando os dados oriundos da antiga “Lista do Brasil” incluindo descrições, ilustrações chaves de identificação e também comentários para cada táxon, além das imagens de exsicatas do HV Re flora.

Para as plantas vasculares (Angiospermas, Gimnospermas, Samambaias e Licófitas) os especialistas devem configurar as fichas dos gêneros com caracteres e estados de caráter que sejam capazes de diferenciar as suas espécies (configuração de “campos controlados”), mas caso isso não seja possível, o sistema irá exigir a inclusão de informações diagnósticas em um “campo livre” do sistema. A partir do preenchimento dos “campos controlados” das espécies, o sistema gera descrições automáticas em português, inglês e espanhol, pois todos os termos utilizados pelos especialistas são provenientes de um glossário trilingue. Para os outros grupos, Briófitas, Algas e Fungos, não existe a obrigatoriedade para o uso dos “campos controlados” e as descrições podem ser incluídas em caixas de texto (“campos livres”). A figura 1 exibe a aba morfologia e oferece uma breve ideia sobre a configuração de “campos controlados” para uma ficha de gênero.

REFLORA Flora - FBO 2020 - Herbário Virtual - Administração - Enviar Sugestões/Problemas PT

Pereskia Mill. SALVAR VOLTAR

Nomenclatura e Distribuição **Morfologia** FB1632

Ainda existem pendências para publicar

Dados da Ficha **Configuração de Campos Controlados**

Todas as informações são de responsabilidade do(s) autor(es) do grupo monografado

Número de caracteres já configurados: 14 (min: 5, max: 20)

Raiz

Caulo

Caráter e Estados de Caráter +

Caráter	↑ ↓	aréola x	Remover Caráter	Incluir Estado
	↑ ↓	<input type="checkbox"/> Default	com x	espinho x
	↑ ↓	<input type="checkbox"/> Default	pareado x	recurvado x
	↑ ↓	<input checked="" type="checkbox"/> Default	com x	espinho x
	↑ ↓	<input checked="" type="checkbox"/> Default	radial x	reto x
Caráter	↑ ↓	hábito x	Remover Caráter	Incluir Estado
	↑ ↓	<input type="checkbox"/> Default	escandente x	Remover Estado
	↑ ↓	<input checked="" type="checkbox"/> Default	arbusitiva x	Remover Estado
	↑ ↓	<input type="checkbox"/> Default	árvore x	Remover Estado

Folha

Inflorescência

Flor

Fruto

Figura 1: Exemplo da área de trabalho do sistema da Flora do Brasil 2020, com a configuração dos caracteres e dos estados de caráter para um gênero de Angiosperma.

O sistema da Flora do Brasil 2020 foi lançado em fevereiro de 2016 e, ao final deste primeiro ano de trabalho, em 31/12/2016, ele disponibilizava em sua página pública (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>) descrições para 8.555 espécies, 913 gêneros e 102 famílias da flora brasileira, além de chaves de identificação, comentários taxonômicos, ilustrações e fotos de campo, bem como informações sobre nomenclatura, forma de vida e distribuição. Como o sistema é dinâmico, este número hoje já ultrapassa 10.000 espécies e na página pública é possível que os usuários filtrem sua busca, por exemplo, apenas para estes táxons já descritos (Figura 2). Hoje, são reconhecidas para a flora brasileira, 46.366 espécies, sendo 4.751 espécies de Algas, 33.001 espécies de Angiospermas, 1.544 espécies de Briófitas, 5.726 espécies de Fungos, 30 espécies de Gimnospermas e 1.314 espécies de Samambaias e Licófitas.

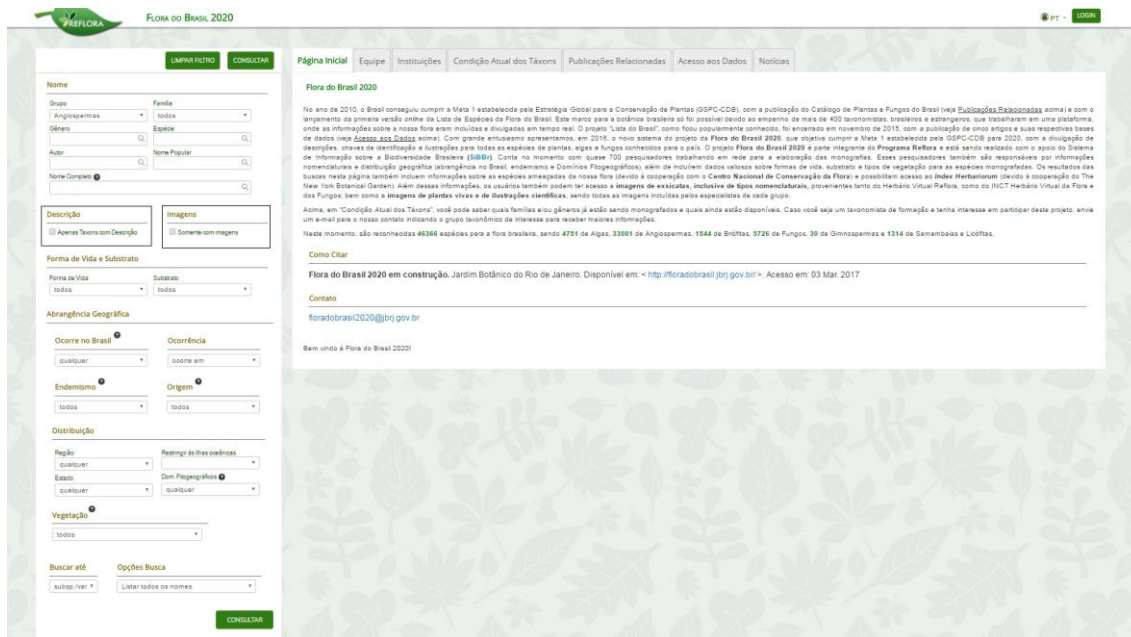


Figura 2: Página de busca pública do sistema da Flora do Brasil 2020 indicando opções de busca apenas para táxons que já tenham descrição morfológica e/ou imagens.

✓ Sistema do Herbário Virtual Reflora

O principal objetivo do Programa Reflora/CNPq é o repatriamento dos espécimes da flora brasileira coletados nos séculos 18, 19 e parte do século 20 (até 1970) e depositados em herbários estrangeiros para a construção do Herbário Virtual Reflora. A base física do Herbário Virtual Reflora está instalada no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que é responsável pelo recebimento, transcrição e padronização de dados e publicação *online* das imagens.

No dia 30 de setembro de 2013 foi lançada, no JBRJ, a página do Herbário Virtual Reflora (herbariovirtualreflora.jbrj.gov.br), com acesso ao público em geral. Nesta data, estavam disponíveis para consulta no *site* cerca de 400.000 imagens e, nesta mesma data também foi lançada a interface de trabalho, a qual apenas taxonomistas que possuem *login* e senha podem acessar.

O sistema do Herbário Virtual Reflora foi desenvolvido para reunir imagens de exsicatas de espécimes repatriados, mas também imagens de amostras de herbários nacionais. O grande diferencial deste sistema é a possibilidade dos taxonomistas realizarem novas determinações *online* nestas “exsicatas virtuais”. O acesso dos especialistas é muito semelhante ao atual sistema da “Flora do Brasil 2020”, porém é mais abrangente, havendo a inclusão de novos taxonomistas que não atuaram diretamente no projeto Flora 2020. O sistema é capaz de fazer buscas direcionadas, indicar possíveis duplicatas, salvar o histórico



Figura 4: Opção de busca por polígonos no mapa da América do Sul, no Herbário Virtual Reflora.

✓ **Interoperabilidade entre Sistemas**

Para que outros sistemas pudessem se comunicar com os sistemas do Reflora e utilizar os dados tanto da Lista de Espécies da Flora do Brasil, atual Flora do Brasil 2020, quanto do Herbário Virtual Reflora, utilizamos o padrão DWC-A (Darwin Core Archive), desenvolvido pelo GBIF (Global Biodiversity Information Facility), sendo este mundialmente utilizado para troca de informações sobre biodiversidade. Para isso, utilizamos a ferramenta IPT (Integrated Publish Toolkit) disponibilizada pelo GBIF, também no formato de código aberto. Através desse mecanismo, os dados são disponibilizados integralmente através de arquivos estáticos atualizados diariamente.

Os dados do Herbário Virtual Reflora e da Flora do Brasil 2020 estão disponíveis através do link: <http://ipt.jbrj.gov.br/reflora/>. Além desse formato, também existe um serviço web onde outros sistemas podem consumir as informações de forma dinâmica, disponível em <http://servicos.jbrj.gov.br/flora/>

Atualmente, a Flora do Brasil 2020 consome dados de ocorrência de espécimes da rede *splink* e do próprio HV Reflora. Da mesma forma, esta plataforma consome imagens de exsicatas provenientes tanto do HV Reflora, quanto do Herbário de Plantas e Fungos do INCT. Outra informação importante oferecida pela Flora do Brasil 2020 é o *status* de ameaça de cada

táxon, através do consumo desta informação oferecida pelo sistema do CNCFlora por intermédio de um *Web Service*.

✓ **Melhorias no JABOT para Uso por Outras Instituições**

De modo a auxiliar outras instituições de pesquisa e seus herbários, o sistema JABOT foi customizado para permitir seu uso pelos parceiros do ReFlora. Essa iniciativa objetivou suprir uma carência que existe quanto ao número reduzido de opções de sistemas de gerenciamento de coleções científicas e de curadoria; tanto de coleções de herbários quanto coleções vivas. Nessa versão denominada JABOT 3 (multi-institucional), uma instância do banco de dados foi criada para cada instituição trabalhar de forma independente, porém há uma integração via IPT com os sistemas do Herbário Virtual, da Flora do Brasil 2020 e do CNCFlora. Várias vantagens foram percebidas pelas instituições ao fazer uso da plataforma do JABOT, entre elas vem sendo destacadas a grande economia de recursos financeiros em relação à aquisição de equipamentos e aos custos relativos ao processamento, armazenamento e gerenciamento de dados e imagens, pois todas essas atividades são operadas na infraestrutura do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e, pela equipe técnica de servidores da instituição; isso somado a experiência de 11 anos de uso diário do sistema no herbário RB. A iniciativa aparenta ser de sucesso, pois em menos de um ano, 36 instituições (ACAM, BRBA, CBPM, COR, CRI, ECT, FLOR, FURB, HB, HBR, HEPH, HJ, HRB, HRJ, HSTM, HUCP, HUENF, HUNI, IBGE, IFRV, JOI, LPF, LUSC, MCCA, MUFAL, NIT, R, RBR, RFA, RFFP, RON, SJRP, SAMES, UALF, UFRN, VIES), incluindo 14 coleções que não são originalmente parceiras do ReFlora, passaram efetivamente a usar o sistema na modalidade de computação em nuvem, acrescentando 443.940 registros ao projeto. Há uma grande expectativa que outros herbários nacionais possam usar o sistema, agilizando assim o trabalho de curadoria em suas instituições.

D. Obtenção de Dados para o Herbário Virtual ReFlora

Por meio de uma chamada pública teve início, em 2011, a seleção de graduandos e graduados em biologia para a formação da equipe ReFlora/JBRJ, remunerada com diferentes modalidades de bolsas do CNPq e responsável pelos componentes do projeto desenvolvidos no Herbário RB, a saber: restauro de coleções botânicas, transcrição de dados textuais das amostras dos herbários K, P e RB, além da captura de imagens de exsicatas do herbário RB. De acordo com o projeto inicial, o JBRJ seria responsável apenas pela transcrição dos dados de imagens repatriadas provenientes do Herbário P (MNHN), mas a falta de definição quanto ao patrocinador das atividades no MNHN atrasaram todas as atividades de transcrição de dados

deste parceiro. Além disso, devido à redução dos recursos inicialmente previstos para as atividades de transcrição de dados do material proveniente do herbário K (RBGKew), assumimos a responsabilidade de transcrição destes dados pelos bolsistas treinados no JBRJ.

Os trabalhos envolvendo o repatriamento começaram no início de 2012, após o recebimento dos recursos provenientes do convênio entre a NATURA e o RBGKew. Contudo, o trabalho de informatização e restauro do acervo do herbário RB foi iniciado em fevereiro de 2011, com a implementação de bolsas de DTI-C para dois mestres em taxonomia, responsáveis pela captura de imagens de exsicatas com o uso de scanners invertidos (*Herbscan*). A partir de abril deste mesmo ano, outras modalidades de bolsa foram implementadas e os bolsistas selecionados foram treinados quanto ao manuseio e organização das coleções botânicas, para posterior restauro de amostras e transcrição de dados textuais. Vale destacar, que além dos bolsistas Re flora/CNPq, o JBRJ mantém uma equipe trabalhando em seu acervo, que também gera frutos para o Herbário Virtual Re flora (HV Re flora).

Em junho de 2014 foi estabelecida uma parceria com o SiBBR, iniciativa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, que aportou US\$ 950.000,00 ao projeto Re flora/JBRJ. Esta parceria foi possível graças a recursos do GEF (Global Environment Facility) administrados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Este novo aporte financeiro viabilizou o início do repatriamento de materiais brasileiros depositados nos herbários do Missouri Botanical Garden (MO), The New York Botanical Garden (NY), Museu de História Natural de Viena (W.), Museu de História Natural de Estocolmo (S) e do Smithsonian Institution (US).

O acordo firmado com estas instituições estrangeiras possibilitou o envio de bolsistas brasileiros, durante o período de um ano, para a captura das imagens do repatriamento. Para tal, foram selecionados mestres e/ou doutores em taxonomia vegetal para trabalharem 25hs por semana digitalizando exsicatas. É importante ressaltar que a seleção destes jovens botânicos também levou em consideração a importância das referidas coleções para o desenvolvimento de suas teses de doutorado e/ ou projetos de pesquisa. Os bolsistas selecionados no primeiro edital iniciaram seus trabalhos entre outubro e novembro de 2014 (herbários MO, NY e W), enquanto que os bolsistas selecionados no segundo edital iniciaram seus trabalhos entre maio e junho de 2015 (herbário S) e em abril de 2016 (herbário US).

Além dos referidos acordos de cooperação estrangeiros, o Re flora/JBRJ conseguiu estabelecer, sem custos adicionais ao projeto, outras três parcerias para a obtenção de imagens para o Herbário Virtual Re flora. Inicialmente, em 2014, a Swiss Orchid Foundation (SOF) enviou imagens digitalizadas das ilustrações da obra *Genera et species plantarum*, de

João Barbosa Rodrigues. Em 2015, o herbário do Royal Botanic Garden Edinburgh (E) enviou as imagens de exsicatas dos seus tipos nomenclaturais da América do Sul, da mesma forma que o herbário da Harvard University (GH), que em 2016 também iniciou o envio de imagens de seus tipos nomenclaturais sul americanos.

Outro importante avanço propiciado pelo aporte de recursos do SiBBr foi o estabelecimento de parcerias do Re flora/JBRJ com herbários nacionais. Os herbários ALCB (Bahia), CEN (Distrito Federal), FURB (Santa Catarina) e HUFU (Minas Gerais) receberam equipamentos e bolsistas para a digitalização dos seus acervos e posterior envio de imagens e dados para o Herbário Virtual Re flora. Além disso, também foi assinado um termo de cooperação com o Serviço Florestal Brasileiro, ainda em 2014, tendo o JBRJ como responsável por receber as imagens dos materiais do Inventário Florestal Nacional e disponibilizá-las no sistema do HV Re flora. Os herbários ASE (Sergipe), CEPEC (Bahia), EAC (Ceará), HDCF (Rio Grande do Sul), MBM (Paraná), UFRN (Rio Grande do Norte) e VIES (Espírito Santo) receberam estações fotográficas financiadas por esta parceria, bem como treinamento para digitalização dos espécimes e transferência dos arquivos para o JBRJ. Por abrigarem coleções expressivas em números de espécimes, os herbários CEPEC e MBM receberam estações fotográficas financiadas pelas duas parcerias, enquanto que o herbário ESA (São Paulo) recebeu uma estação fotográfica emprestada do JBRJ e contou com um bolsista contratado com verba do SiBBr.

Até o final do ano de 2014, a equipe de transcrição de dados do JBRJ foi mantida com os recursos liberados pelo CNPq no início do projeto Re flora, sendo composta por 15 digitadores, que se dividiam na transcrição dos dados das imagens oriundas dos herbários K e P. Com o fim dos recursos do CNPq, no início de 2015, a parceria com o SiBBr assumiu a manutenção da equipe de transcrição de dados do JBRJ, mas esta precisou ser reduzida para oito digitadores. Todos estes bolsistas foram concentrados na transcrição dos dados dos materiais provenientes do herbário P. Esta decisão foi tomada para viabilizar o atingimento das metas iniciais do projeto, pois devido ao atraso no repasse de recursos para o MNHN por parte da Fundação Vale (ocorrido somente em junho de 2013), todo o cronograma teve que ser alterado.

Em 25 de junho de 2015 foi assinado um convênio entre o CNPq, o British Council e o RBGKew, a partir de recursos do CNPq e da Newton Fund, para garantir a continuidade do projeto Re flora no herbário K, até fevereiro de 2016, tendo sido investido aproximadamente R\$ 3.220.000,00 para a captura de imagens do repatriamento. Contudo, como exposto acima, não existiam mais recursos para a transcrição de dados das imagens repatriadas pelo RBGKew

e, assim, estes novos materiais foram carregados no HV Re flora apenas com os dados mínimos enviados juntamente com as imagens (código de barras e determinação mais completa).

Em 2016 houve um aditivo ao projeto aprovado pelo SiBBR que aportou recursos no valor de US\$ 628.823,42 visando, principalmente, a ampliação no número de herbários nacionais participantes no HV Re flora. Assim, ao longo de 2016, 43 instituições brasileiras foram agregadas ao projeto, visando à informatização e/ou digitalização de seus acervos, a saber: ACAM (Paraíba), BRBA (Bahia), CGMS, COR (Mato Grosso do Sul), CRI (Santa Catarina), DVPR (Paraná), ECT (Rio Grande do Sul), EVB, FIG (Paraná), FLOR (Santa Catarina), FUEL, HCF (Paraná), HEPH (Brasília), HSTM (Pará), HTO (Tocantins), HUCO, HUCP (Paraná), HUEFS (Bahia), HUEM (Paraná), HUEMG (Minas Gerais), HUENF (Rio de Janeiro), HUNEB (Bahia), HUPG (Paraná), IAN (Pará), IBGE (Brasília), ICN (Rio Grande do Sul), LUSC (Santa Catarina), MAC (Alagoas), MBML (Espírito Santo), MUFAL (Alagoas), PEL (Rio Grande do Sul), PMSP (São Paulo), RBR (Rio de Janeiro), REAL (Paraná), RFA, RFFP (Rio de Janeiro), SJRP, SPF (São Paulo), UB (Brasília), UEC, UNIP (São Paulo), UNOP e UPCB (Paraná). Concomitantemente, este aditivo também permitiu a manutenção da equipe do Re flora/JBRJ, para que fosse possível continuar a transcrição dos dados das imagens do repatriamento do herbário P, realizada até agosto de 2016, bem como para a captura de dados do herbário US, para a qual a totalidade da equipe foi direcionada, em setembro deste mesmo ano.

✓ **Repatriamento de Espécimes Brasileiros Depositados em Herbários Estrangeiros**

O sistema de gerenciamento de coleções biológicas do JBRJ – JABOT– foi lançado em 2005 e, atualmente, a sua base de dados é alimentada por migração de planilhas em *Excel* ou através do módulo RBd. A primeira opção gera etiquetas que contém códigos de barras, enquanto que a segunda opção é utilizada para a informatização de materiais coletados antes da existência do referido sistema e também para materiais provenientes de doações. Neste caso, é gerado um adesivo que contém apenas o código de barras (associado ao número de registro do material em questão) que é colado na exsiccata.

A informatização de exsicatas a partir do módulo RBd é realizada em um ambiente para a entrada de dados de forma amigável e objetiva. Dentro deste módulo foi desenvolvido pelo programador do JBRJ, Msc. Rafael Oliveira Lima, um “sub-módulo” capaz de exibir imagens de exsicatas oriundas do repatriamento com resolução suficiente para que os dados das etiquetas das exsicatas pudessem ser transcritos. A primeira versão de testes foi disponibilizada para os

digitadores Reflora/JBRJ em janeiro de 2012. Neste módulo foram atribuídos *logins* e senhas para cada usuário, visando medir a produtividade e qualidade dos dados transcritos por cada bolsista. Também nesta primeira versão foi desenvolvida uma funcionalidade capaz de incluir todo o histórico de determinações das amostras e também a entrada de dados de forma independente para exsicatas montadas com mais de um espécime (diferentes coletas) e, conseqüentemente, com mais de um código de barras.

Em abril de 2012, o JBRJ adquiriu as licenças do *software* FSI-Server, responsável por gerenciar e oferecer imagens em alta resolução para as exsicatas do HV Reflora. O *software* foi instalado e configurado em servidores especialmente adquiridos para este fim, localizados nas instalações do Laboratório Nacional de Computação Científica, no Rio de Janeiro (LNCC-RJ), para oferecer alta disponibilidade e velocidade de acesso. Este servidor de imagens tem funcionado desde setembro de 2012 e, além de diminuir o tempo de upload (herbários parceiros) e de download (JBRJ), funciona como um backup seguro para todas as imagens já enviadas e também automatiza a disponibilização das imagens para a transcrição de dados, oferecendo-as aos módulos RBd-K, RBd-P e RBd-US.

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário K – Royal Botanic Gardens, Kew**

O herbário do Royal Botanic Gardens, Kew foi fundado em 1852 e agrega cerca de 7 milhões de amostras, sendo que aproximadamente 350.000 são tipos nomenclaturais. Estima-se que o herbário K reúna cerca de 250.000 espécimes coletados em território brasileiro, tendo sido este um dos dois parceiros iniciais do projeto de repatriamento do Reflora/JBRJ. Em março de 2012 o JBRJ recebeu o primeiro lote com 572 imagens de Kew (via HD). O método adotado pelo Kew para a captura de imagens de exsicatas utilizou scanners invertidos (*Herbscan*) e as imagens originais em TIFF, com resolução de 600dpi, foram transformadas em arquivos JPEG para serem enviadas para o servidor FTP/JBRJ. Em 01 de agosto de 2012, após a realização de todas as modificações necessárias, a equipe de digitadores do Reflora/JBRJ iniciou o trabalho de transcrição de dados na versão final da plataforma RBd-K. Os bolsistas passaram por um treinamento intensivo para o uso do novo programa e todo o trabalho realizado por eles foi desde o início supervisionado por doutores e/ou mestres em taxonomia vegetal. Além disso, ao final de cada lote de imagens, os dados transcritos pelos bolsistas eram conferidos e, se necessário, corrigidos pelos referidos supervisores da equipe de digitação. Somente após esta verificação a planilha de dados de cada lote era devolvida para a instituição de origem das imagens

Até abril de 2015 foram enviadas 81.471 imagens de Kew para a transcrição de dados no JBRJ. Além destas, também foram enviadas 22.221 imagens de tipos nomenclaturais brasileiros

e 54.405 imagens de tipos nomenclaturais de outros países da América do Sul, todos provenientes do projeto GPI (Global Plants Initiative). Da mesma forma, também foram enviadas 21.374 imagens provenientes de outros projetos do RBGKew, com os metadados já transcritos.

Entre julho de 2015 e fevereiro de 2016, graças ao aporte de novos recursos provenientes da Newton Fund, o herbário K conseguiu produzir mais 86.480 novas imagens de materiais coletados no Brasil para serem disponibilizadas no HV Reflora. Contudo, como este novo aporte não incluiu a manutenção da equipe de digitadores, estes materiais não tiveram seus dados transcritos no JBRJ, tendo sido carregados no HV Reflora apenas com os dados mínimos (código de barras e a determinação mais recente). **A parceria do Reflora/JBRJ com o RBGKew resultou em um total de 265.951 imagens repatriadas.**

Outro projeto também financiado pela Newton Found digitalizou artefatos coletados por Richard Spruce na Amazônia brasileira que também pertencem ao RBGKew e estão depositados na “Economic Botany Collection” (EBC). Este projeto produziu 190 imagens que também são disponibilizadas pelo sistema do HV Reflora.

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário P – Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris**

O herbário do Muséum National d'histoire Naturelle, fundado em 1635, reúne cerca 8 milhões de espécimes e estima-se que possua cerca de 300.000 espécimes coletados em território brasileiro. Por esta razão, este foi um dos dois parceiros iniciais do projeto de repatriamento do Reflora/JBRJ. Em março de 2013 o JBRJ recebeu o primeiro lote de imagens de Paris, através do servidor FTP/JBRJ, para que estas pudessem auxiliar na definição dos campos necessários para a transcrição de dados no módulo RBd-P. Contudo, apenas a partir de junho do mesmo ano, quando foi assinado o termo de cooperação entre a Fundação Vale, o CNPq e o MNHN é que foram enviadas as primeiras imagens de Paris para transcrição dos dados pela equipe Reflora/JBRJ. Os dados transcritos dos materiais provenientes do herbário de Paris também passaram por um processo de controle de qualidade com a eventual correção de erros de digitação.

Devido às diferenças no processo de captura de imagens em Paris, todas as fotos repatriadas por este herbário possuem 300dpi e estão em formato JPEG. Além destas, também foram agregadas ao HV Reflora 10.274 imagens de briófitas, incluindo imagens microscópicas, obtidas a partir da análise de 1.935 amostras durante a visita de pesquisadores brasileiros a esta coleção, no âmbito do Programa Reflora. Entre junho de 2013 e julho de 2016 foram

enviadas pelo herbário de Paris 164.591 imagens de exsicatas coletadas no Brasil para a transcrição de dados pela equipe do JBRJ. Além disso, 24.214 imagens de tipos nomenclaturais provenientes do projeto GPI (Global Plants Initiative) foram enviadas entre os anos de 2013 e 2016. Também foram recebidas 44.309 imagens com dados já transcritos pela equipe de Paris, enviadas entre julho e dezembro de 2016.

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário NY – The New York Botanical Garden**

O herbário do Jardim Botânico de Nova York foi fundado em 1891 e conta atualmente com 7,8 milhões de registros, dos quais 1.300.000 estão informatizados e 225 mil têm imagens em alta resolução. Do total de registros informatizados, estima-se que 320.000 sejam oriundos do território brasileiro.

O trabalho de captura de imagens no herbário NY teve início em outubro de 2014 e, até dezembro de 2016, os bolsistas Re flora haviam digitalizado 246.417 exsicatas coletadas em território brasileiro, sendo a transferência das imagens para o JBRJ realizada através de HDs. Todos os materiais em NY possuem códigos de barras e os exemplares fotografados pelos bolsistas já têm seus dados transcritos. Contudo, estes dados estão em um formato diferente do padrão internacional mais frequente, sendo padronizados pela equipe do JBRJ para o formato Darwin Core Archive antes de serem carregados no sistema do HV Re flora. **O repatriamento resultante da parceria com o herbário NY totaliza, até o momento, 403.637 imagens em alta resolução, que incluem os 145.014 registros já digitalizados antes da parceria com o Re flora/JBRJ e também 13.496 imagens de tipos nomenclaturais coletados no Brasil.**

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário MO – Missouri Botanical Garden**

O Missouri Botanical Garden foi criado em 1859 e o herbário MO conta atualmente com 6,5 milhões de espécimes em sua coleção, sendo cerca de 175.000 provenientes do Brasil. O trabalho de captura de imagens no herbário MO teve início em outubro de 2014 e, nesta instituição, os bolsistas Re flora/JBRJ obtém as imagens através de scanner invertido (*HerbScan*), e a transferência das imagens para o JBRJ é feita através do servidor FTP. Todos os materiais do MO possuem códigos de barras e os exemplares escaneados pelos bolsistas já têm seus dados associados transcritos. Contudo, da mesma forma que o herbário NY, todos os dados textuais recebidos precisam ser padronizados pela equipe do JBRJ em formato Darwin Core Archive antes de serem carregados no sistema do HV Re flora. **O repatriamento nesta**

instituição totaliza, até o momento, 52.709 imagens em alta resolução, além de 7.549 imagens de tipos nomenclaturais coletados no Brasil que já haviam sido digitalizados pelo projeto GPI (Global Plants Initiative).

✓ **Repatriamento de Imagens dos Herbários W – Natural History Museum of Vienna**

O herbário do Natural History Museum of Vienna (W) foi fundado em 1807 e atualmente conta com 5,5 milhões de registros, Estima-se que este acervo abrigue entre 40-50 mil espécimes de plantas oriundas do território brasileiro.

O trabalho de captura de imagens no herbário W teve início em novembro de 2014 e, a maior parte destas exsicatas precisou ser registrada antes de ser fotografada, além do fato de que um tempo considerável foi dedicado à seleção dos materiais brasileiros, pois esta coleção não está organizada por região geográfica, como nos herbários NY e P, por exemplo. Após a fotografia, o bolsista incluía em uma planilha os dados mínimos necessários para o carregamento da imagem no HV Re flora, que são o número de registro do material precedido pelo acrônimo da instituição (pois os exemplares do herbário W não possuem códigos de barras), bem como a sua determinação mais completa. A transferência das imagens está sendo feita através do servidor FTP/JBRJ e a transcrição final dos dados dos materiais provenientes de W será realizada pela equipe do JBRJ diretamente na plataforma do HV Re flora, sendo as imagens inicialmente carregadas apenas com os seus dados mínimos associados. **O repatriamento no herbário W produziu, até novembro de 2016, 41.266 imagens em alta resolução, que incluem 40.288 imagens capturadas pelos bolsistas Re flora/JBRJ e 978 imagens de tipos nomenclaturais já digitalizadas pelo projeto GPI (Global Plants Initiative).**

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário S – Swedish Museum of Natural History**

O herbário do Swedish Museum of Natural History (S) foi fundado em 1739 e atualmente conta com cerca de 3 milhões de espécimes, sendo estimado cerca de 120 mil oriundos do território brasileiro.

O trabalho de captura de imagens no herbário S teve início em junho de 2015 e, nesta instituição, os bolsistas Re flora/JBRJ obtém as imagens através de scanner invertido (*HerbScan*) e precisam registrar os espécimes antes da captura de imagens, além de transcreverem os dados das etiquetas destes materiais. A transferência das imagens está

sendo realizada através do envio de HDs. **O repatriamento nesta instituição reúne até o momento 34.039 imagens em alta resolução, incluindo 9.888 imagens de tipos nomenclaturais coletados no Brasil e digitalizados anteriormente pelo projeto GPI (Global Plants Initiative).**

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário US – Smithsonian Institution**

O herbário do Smithsonian Institution foi fundado em 1848 e abriga cerca de 5 milhões de exemplares, sendo estimado que entre 175.000 e 200.000 foram coletados no Brasil. Em abril de 2016 foi iniciado o trabalho de repatriamento nesta instituição, com o envio de quatro bolsistas pelo período de um ano, para a captura de imagens em alta resolução através de câmeras fotográficas. Estas imagens estão sendo transferidas através do servidor FTP/JBRJ para serem transcritas pela equipe de digitadores do Re flora/JBRJ em um módulo especialmente desenvolvido para este fim, o RBd-US. **Até fevereiro de 2017 foram enviadas 134.272 imagens relativas ao repatriamento nesta instituição, das quais 9.414 são tipos nomenclaturais.**

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário E – Royal Botanic Garden Edinburgh**

O herbário do Royal Botanic Garden Edinburgh foi fundado em 1839 e reúne 3 milhões de registros, sendo cerca de 10.000 procedentes do território brasileiro. Sem que houvesse nenhum ônus para a receita deste projeto, ao longo de 2016 foi acordado entre a coordenação do Re flora/JBRJ e a curadoria do herbário E o envio das imagens dos tipos nomenclaturais coletados na América do Sul e já digitalizados pelo projeto GPI (Global Plants Initiative). **Assim, já foram enviadas por esta instituição, através do servidor FTP/JBRJ, 8.926 imagens em alta resolução para a disponibilização no sistema do Herbário Virtual Re flora.**

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário GH – Harvard University**

O herbário GH da Harvard University foi criado em 1842 e reúne aproximadamente 5 milhões de espécimes, sendo que destes, pouco menos de 5.000 exemplares seriam provenientes do território brasileiro. Da mesma forma que ocorreu com a parceria estabelecida com o herbário E (vide tópico acima), um acordo entre a coordenação do Re flora/JBRJ e a curadoria do GH foi estabelecido em 2016 para o envio de imagens de tipos nomenclaturais coletados na América do Sul e digitalizados anteriormente pelo projeto GPI (Global Plants Initiative). **Assim, já foram enviadas por esta instituição, através do servidor**

FTP/JBRJ, 4.947 imagens em alta resolução para a disponibilização no sistema do Herbário Virtual Reflora.

✓ **Repatriamento de Imagens do Herbário B – Botanisches Museum Berlin-Dahlem**

O herbário B do Museu Botânico de Berlim foi fundado em 1815 e possui um acervo de cerca de 3.8 milhões de espécimes, sendo 8.278 amostras brasileiras. As imagens em alta resolução de espécimes coletados no Neotrópico, também foram gentilmente cedidas em abril de 2017 pela instituição. **Desta forma, temos atualmente mais de 45.000 imagens no processo de padronização para posterior importação no sistema.**

✓ **Inclusão de ilustrações da obra *Iconographie des Orchidées* (SOF)**

A Swiss Orchid Foundation (SOF) digitalizou as pranchas do livro *Iconographie des Orchidées*, em 1996, sendo que esta publicação reúne ilustrações da obra *Genera et species plantarum*, de João Barbosa Rodrigues, que não foram publicadas à época. Esta obra é considerada de grande importância para os especialistas da família Orchidaceae, pois possui pranchas de espécies novas aí descritas que representam os seus tipos nomenclaturais. **Assim, em 2014 foi estabelecida uma parceria para que esta fundação disponibilizasse as imagens das 389 pranchas que compõe a referida publicação de 1996 e que reúnem 594 imagens atualmente disponibilizadas no sistema do Herbário Virtual Reflora.**

✓ **Participação de Herbários Nacionais no Herbário Virtual Reflora**

Na concepção do projeto Reflora/JBRJ, ainda em 2010, havia apenas dois parceiros estrangeiros envolvidos com o repatriamento de espécimes brasileiros, os herbários K, do Reino Unido e o herbário P, da França; sendo o herbário RB, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, a única coleção brasileira que estava sendo informatizada e/ou digitalizada com o propósito de compor o acervo do “futuro Herbário Virtual Reflora”. Após o lançamento desta plataforma inovadora, em setembro de 2013, tornou-se claro que seria possível disponibilizar dados de acervos botânicos com qualidade suficiente para o uso efetivo da comunidade científica como ferramenta para o cumprimento de políticas públicas. Assim, a partir do aporte de recursos do SiBBR, em meados de 2014, o projeto Reflora/JBRJ redirecionou suas metas no

intuito de agregar novos parceiros para a publicação de imagens e de dados ao HV Reflora, mantendo a visão inicial do repatriamento de espécimes brasileiros, mas também fortemente direcionado à digitalização dos acervos nacionais.

A partir do segundo semestre de 2014 foram estabelecidas parcerias do Reflora/JBRJ com os herbários nacionais ALCB (Bahia), CEN (Distrito Federal), FURB (Santa Catarina) e HUFU (Minas Gerais), que receberam equipamentos e bolsistas para a digitalização dos seus acervos através de recursos do SiBBr. Ainda em 2014, também foi assinado um termo de cooperação com o Serviço Florestal Brasileiro, no âmbito do Inventário Florestal Nacional (IFN), que viabilizou a parceria com os herbários ASE (Sergipe), CEPEC (Bahia), EAC (Ceará), HDCF (Rio Grande do Sul), MBM (Paraná), UFRN (Rio Grande do Norte) e VIES (Espírito Santo). Vale ressaltar que, devido à expressiva representatividade de suas coleções, os herbários CEPEC e MBM receberam estações fotográficas financiadas tanto pelo SiBBr quanto pelo IFN; enquanto que o herbário ESA (São Paulo) recebeu uma estação fotográfica emprestada do JBRJ e contou com um bolsista contratado com verba do SiBBr (Figura 1, Tabela 1).

Após a liberação de um novo aporte de verbas pelo SiBBr, em 2016, 43 instituições brasileiras foram agregadas ao Reflora/JBRJ para a informatização e/ou digitalização de seus acervos, a saber: ACAM (Paraíba), BRBA (Bahia), CGMS, COR (Mato Grosso do Sul), CRI (Santa Catarina), DVPR (Paraná), ECT (Rio Grande do Sul), EVB, FIG (Paraná), FLOR (Santa Catarina), FUEL, HCF (Paraná), HEPH (Brasília), HSTM (Pará), HTO (Tocantins), HUCO, HUCP (Paraná), HUEFS (Bahia), HUEM (Paraná), HUEMG (Minas Gerais), HUENF (Rio de Janeiro), HUNEB (Bahia), HUPG (Paraná), IAN (Pará), IBGE (Brasília), ICN (Rio Grande do Sul), LUSC (Santa Catarina), MAC (Alagoas), MBML (Espírito Santo), MUFAL (Alagoas), PEL (Rio Grande do Sul), PMSP (São Paulo), RBR (Rio de Janeiro), REAL (Paraná), RFA, RFFP (Rio de Janeiro), SJRP, SPF (São Paulo), UB (Brasília), UEC, UNIP (São Paulo), UNOP e UPCB (Paraná) (Figura 5, Tabela 1).



Figura 5: Mapa com a distribuição dos herbários nacionais parceiros do Reflora/JBRJ.

Também é interessante ressaltar que o SiBBR injetou recursos em outros acervos botânicos brasileiros independentemente do projeto Reflora/JBRJ, como foi o caso dos herbários MG (Pará), R (Rio de Janeiro) e RON (Rondônia). Estas três instituições não têm a obrigatoriedade de disponibilizarem a totalidade das imagens de seus acervos para o sistema do HV Reflora, apenas para a plataforma do SiBBR. Contudo, o RON já enviou quase que a totalidade das suas imagens, enquanto que o MG enviou, até o momento, parte das imagens de seus tipos nomenclaturais, que já haviam sido digitalizadas anteriormente para o projeto GPI (Global Plants Initiative) (Tabela 1).

Tabela 1: Relação dos herbários nacionais parceiros do projeto Re flora/JBRJ, com o acrônimo da coleção, a estimativa de seu acervo, o número de espécimes informatizados e publicados e o número de imagens já capturadas.

Herbário	JABOT	Acervo	Dados Publicados	Número de imagens
ACAM	x	2.500	1.736	0
ALCB		128.991	117.375	44.057
ASE		38.425	37.013	31.447
BRBA	x	4.775	4.775	5.109
CBPM	x	1.200	972	0
CEN		100.000	99.087	96.130
CEPEC		160.000	66.339	99.145
CGMS		70.000	59.229	4.340
COR	x	16.549	16.470	15.672
CRI	x	10.788	10.788	10.091
DVPR		5.200	3.674	3.602
EAC		59.250	58.690	35.245
ECT	x	8.056	3.433	2.721
ESA		120.000	60.208	62.486
EVB		1.500	748	748
FIG		618	0	0
FLOR	x	59.306	59.306	3.341
FUEL		60.891	60.891	0
FURB	x	56.000	55.368	56.725
HB	x	96.000	7.444	0
HBR	x	70.000	18.083	655
HCF		24.290	24.290	22.016
HDCF		6.800	4.728	5.283
HEPH	x	32.860	20.762	4.493
HJ	x	10.000	35	0
HRB	x	61.446	0	0
HRJ	x	11.720	11.720	0
HSTM	x	9.827	9.827	0

HTO		10.000	1.802	0
HUCO		7.021	0	0
HUCP	x	25.351	25.351	8.646
HUEFS		230.000	211.622	99.441
HUEM		30.430	0	10.205
HUEMG		5.000	2.724	0
HUENF	x	10.800	10.800	9.566
HUFU		75.000	73.649	68.222
HUNEB		30.000	0	0
HUNI	x	5.700	5.166	0
HUPG		21.350	0	0
IAN		220.000	182.460	77.431
IBGE	x	81.000	0	0
ICN		190.000	129.497	38.685
IFRV	x	625	625	0
JOI	x	16.992	14.112	282
LPF	x	103	103	0
LUSC	x	8.123	6.170	6.938
MAC		60.321	49.126	8.265
MBM		406.000	104.721	142.967
MBML		52.004	52.004	23.382
MCCA	x	1.383	1.038	0
MG		222.743	0	2.898
MUFAL	x	3.648	3.648	0
NIT	x	2081	464	0
PEL		26.600	9.995	0
PMSP		16.985	16.921	17.043
R	x	550.000	3.705	9.616
RB	x	750.000	696.392	622.561
RBR	x	41.000	18.199	0
REAL		600	0	313
RFA	x	40.633	20.381	0
RFFP	x	18.266	18.266	0

RON	x	15.000	14.468	15.448
SAMES	x	7890	7084	0
SJRP	x	32.444	18.107	23.404
SPF		220.000	91.940	94.638
UALF	x	3.200	938	0
UB		290.000	205.361	26.215
UFRN	x	23.091	23.091	23.105
UEC		196.000	177.769	0
UNIP		15.000	7.005	5.443
UNOP		8.828	8.828	8.485
UPCB		93.569	93.569	32.812
VIES	x	40.000	38.988	31.007

✓ **Restauro e Digitalização de Coleções do Herbário RB**

O trabalho de informatização e restauro do acervo do herbário RB, com bolsistas vinculados ao Reflora/JBRJ, teve início em fevereiro de 2011 e manteve-se até setembro de 2017. Como um dos mais expressivos acervos botânicos da América do Sul, o RB foi pioneiro no desenvolvimento de um sistema próprio para a informatização de suas coleções, tendo o sistema JABOT sido lançado em 2005. Da mesma forma, a partir do início do projeto Reflora/JBRJ, este herbário também foi inovador ao adotar uma forma eficiente e acessível para a digitalização de imagens das suas exsicatas, com a adoção de “Estações-Fotográficas” a partir de março de 2012, em substituição aos scanners invertidos (*Herbscan*) desenvolvidos para a implementação do projeto GPI (Global Plants Initiative).

Para a instalação destas “Estações-Fotográficas” contamos com a consultoria de um fotógrafo profissional para a escolha e estruturação dos equipamentos e, posteriormente, adquirimos um programa especificamente desenvolvido para este fim, o *SilverImage* (<http://www.silverbiology.com/products/silverimage>), tendo o seu desenvolvedor vindo ao JBRJ para o treinamento da nossa equipe. Foram montadas duas “Estações-Fotográficas” e o dia de trabalho em cada uma delas foi dividido em dois turnos de quatro horas, com dois bolsistas em cada turno e um supervisor (doutor em taxonomia), responsável pela dinâmica do trabalho e pela análise da qualidade das imagens. As médias de produção são de 1.000 imagens/8hs e de 20.000 imagens/mês, mas vale ressaltar que a captura de imagens não

envolve apenas as fotos, pois os bolsistas precisam manusear o material com extremo cuidado, retirando e recolocando as exsicatas no local correto da coleção e, muitas vezes, restaurando os materiais antes que estes fossem fotografados. Deve-se ressaltar também que apenas exemplares já informatizados podem ser fotografados, pois as imagens precisam ser nomeadas com seus códigos de barras para que haja a correta ligação entre cada uma delas aos seus dados textuais. Outra informação importante acerca da digitalização no RB é que o scanner invertido (*Herbscan*) continua sendo utilizado para a captura de imagens dos tipos nomenclaturais, sendo estas obtidas em maiores resoluções (600dpi) do que as fotos da coleção geral (300dpi).

No que diz respeito à conservação da coleção física do RB e à sua informatização, no âmbito do projeto Re flora/JBRJ, cerca de 10.000 espécimes de Samambaias e Licófitas foram restaurados ao longo do ano de 2011. No ano de 2012, o herbário RB incorporou todo o acervo doado pela Universidade Santa Úrsula, do extinto herbário RUSU, com aproximadamente 13.000 exsicatas. Todo este material foi restaurado e informatizado, simultaneamente com o processo de separação de duplicatas para doação a outras instituições. A coleção de Algas do RB, já restaurada anteriormente, foi remanejada e reorganizada em armários de módulos compactados, tendo sido também finalizado o restauro de todas as Samambaias e Licófitas, possibilitando a informatização de todas estas 17.000 exsicatas. Também foi realizado, em 2012, o restauro das coleções de Briófitas e de Líquens (ca. 11.000 exemplares), com a troca e padronização de seus envelopes e acondicionamento em armários compactados. Além disso, toda a coleção de Briófitas (ca. 7.000 amostras) foi informatizada com seus dados disponibilizados para o público. Por fim, ainda no ano de 2012, a coleção de fotos históricas das exsicatas da *Flora brasiliensis* foi toda informatizada em um módulo próprio dentro do sistema JABOT (RBfoto), com um total de 9.100 amostras. Da mesma forma, as amostras em álcool que se encontravam dispersas em vários setores e salas do JBRJ também ganharam, em 2012, um módulo específico para informatização dentro do JABOT, o RBSpirit. O processo de inclusão desta coleção no acervo do RB, com a substituição dos vidros e do álcool, começou com 500 amostras de Orchidaceae provenientes do Orquidário do JBRJ, reunindo atualmente 2.159 registros. A coleção de frutos e sementes da carpoteca do RB também ganhou um módulo específico dentro do JABOT (RBcarpo) e, durante o ano de 2012, as amostras desta coleção foram reorganizadas em ordem alfabética e parcialmente transferidas para armários compactados (alguns de seus frutos continuam expostos no RB),

As atividades de informatização e digitalização do acervo do RB foram desenvolvidas normalmente ao longo de 2013 e, em 2014, todo o passivo de exsicatas de plantas vasculares do RB estava digitalizado. Durante o ano de 2014, toda a coleção de Briófitas (ca. 7.000

amostras) também foi fotografada e, ainda este ano foram restaurados 13 volumes da coleção de “Algas Históricas” do herbário RB. Esta coleção, intitulada *Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue scandinavicae quas adjectis algis marinis chlorophyllaceis et phycochromaceis*, organizada por Veit Brecher Wittrock & Otto Nordstedt foi publicada entre 1877 e 1903, em Estocolmo, Suécia. Ainda durante os anos de 2013 e 2014, os dados textuais dos exemplares da coleção de fungos e de líquens foram incluídos em uma planilha. Dentre os grupos que compõem o acervo do RB, este foi o que gerou maior dificuldade para a informatização devido à dificuldade em se chegar a um consenso quanto ao nível hierárquico que deveria ser adotado. Por fim, em 2015 foi iniciada a inclusão destes dados em dois sub-módulos do RBd (RBd-Fungos e RBd-Líquens), agrupando os gêneros em ordens e não em famílias, como ocorre com as demais coleções, sendo que, atualmente, o JABOT disponibiliza informações sobre 11.418 registros de fungos e de líquens, incluindo 4.268 imagens. No segundo semestre de 2016, o herbário RB incorporou dois acervos de herbários recém-extintos: o GFJP, Herbário Guido F.J. Pabst, localizado anteriormente no município de Carangola, Minas Gerais, com expressiva coleção da Zona da Mata Mineira e aproximadamente 50.000 exemplares; bem como o GUA, Herbário Alberto Castellanos, até então administrado pela FEEMA-RJ (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) e detentor de uma importante coleção das áreas de restinga do estado do Rio de Janeiro, com cerca de 70.000 exsicatas.

A base de dados do JABOT (<http://jabot.jbrj.gov.br>) disponibiliza, atualmente, informações sobre aproximadamente 696.000 exemplares de plantas vasculares, briófitas, fungos e líquens, algas, carpoteca, xiloteca e coleção em meio líquido; além de dados sobre o arboreto do JBRJ, incluindo o orquidário, o bromeliário, o cactário e as plantas insetívoras, bem como informações sobre as coleções de DNA e de sementes. O herbário RB contribui ativamente para o incremento no número de imagens publicadas pelo Herbário Virtual Reflora, uma vez que o JABOT reúne cerca de 12.800 imagens de tipos nomenclaturais e mais de 667.000 imagens da coleção geral do RB, sendo importante ressaltar que cerca de 31.500 novas amostras (coletadas ou doadas ao JBRJ) foram incorporadas no ano de 2016 a este acervo. As coleções correlatas do RB também têm imagens disponíveis no JABOT: Xiloteca (RBw), com 10.121 registros e 3.635 imagens; Carpoteca (RBcarpo), com 7.504 registros e 7.631 imagens; Coleção de Fotos Históricas (RBfoto), com 13.571 registros e 21 imagens.

E. Oferta e Integração de Dados Institucionais sobre Biodiversidade

A parceria firmada em 2014 com o SiBBR possibilitou a implementação de um componente que buscava tornar o JBRJ “uma instituição modelo no tratamento, qualificação e

compartilhamento de dados sobre biodiversidade, provendo dados qualificados sobre espécies, ocorrências, observações de campo e produção intelectual sobre a biodiversidade de plantas brasileira à sistemas voltados para integração, tratamento e análise de dados sobre biodiversidade, como o SiBBr, GBIF, Flora do Mundo Online, IUCN, SpeciesLink, etc.”

Com a implementação das bolsas, em novembro de 2014, iniciou-se o levantamento do tipo de recursos de informações produzidos ou sob a guarda da Diretoria de Pesquisas do JBRJ, com o intuito de se propor uma arquitetura de sistemas de informação voltada para a catalogação e publicação online destes recursos.

No início de 2015 foi realizada uma prospecção tecnológica voltada a identificar as ferramentas que seriam utilizadas na implementação da arquitetura, definida como um conjunto de repositórios de arquivos digitais integrados em um portal de dados. As ferramentas identificadas, conforme o tipo de recurso de informação foram: *DokuWiki*, *Ckan*, *ResourceSpace*, *DSpace* e *Geonode* (Figura 6). A seleção das ferramentas foi precedida de extensivo trabalho de avaliação, testes e discussão inter-institucional. Cabe notar que a ferramenta *Integrated Publishing Toolkit (IPT)* já era utilizada pela instituição.

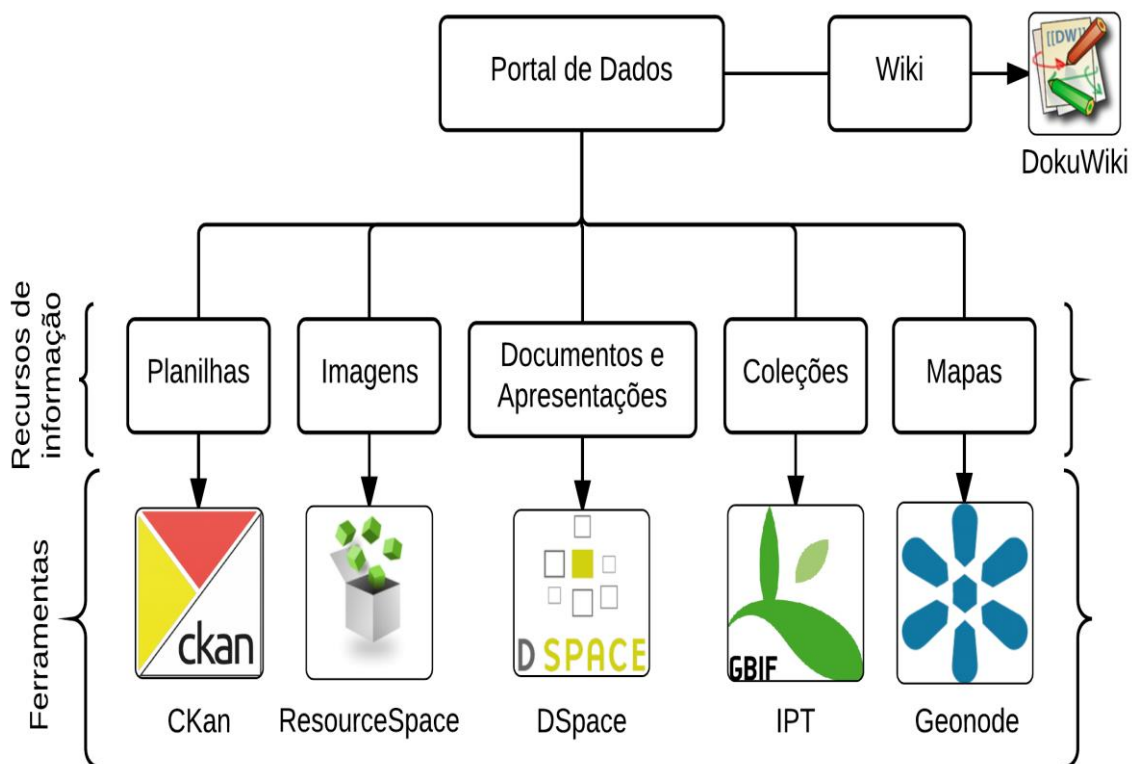


Figura 6 - Arquitetura de repositórios integrados ao Portal de Dados

A primeira versão do Portal de Dados (<http://dados.jbrj.gov.br>) foi oficialmente lançada em junho de 2015, com amplo trabalho de divulgação da Assessoria de Comunicação da Instituição. Os primeiros repositórios e ferramentas – *DokuWiki* (<http://dadoswiki.jbrj.gov.br/>), *ResourceSpace* (<http://dados.jbrj.gov.br/imagens/>) e *Geonode* (<http://geonode.jbrj.gov.br/>) – foram instalados e customizados, e o conjunto de metadados definido. Foi desenvolvido um “manual do usuário” para a ferramenta *ResourceSpace*, e uma carga inicial de imagens foi realizada visando validar o conjunto de metadados definido para seus recursos.

No primeiro semestre de 2016 foram integradas ao portal as ferramentas *DSpace* (<http://dspace.jbrj.gov.br/>) e *Ckan* (<http://ckan.jbrj.gov.br/>), visando atender a demanda por publicação de documentos estruturados e não estruturados. O que se seguiu foi uma fase de testes, configuração de metadados e customização da interface.

No segundo semestre de 2016 uma nova versão do Portal de Dados foi lançada, e um processo de capacitação de usuários na catalogação de recursos nos repositórios foi iniciado. Ainda no segundo semestre foi implementado para testes um servidor de vocabulários controlados, ontologias e tesouros baseado na ferramenta TemaTres (<http://www.vocabularyserver.com/>). Esta ferramenta permite descrever e publicar os termos utilizados nos nossos bancos de dados e seus domínios. Desta forma, promovemos a interoperabilidade semântica dos nossos dados quando integrados a outros sistemas. A ferramenta está disponível em <http://vocab.jbrj.gov.br/>.

Por fim, no último trimestre de 2016, iniciamos os testes de uma “*Ferramenta de Busca Integrada*” visando oferecer uma *interface* de busca única para as ferramentas e coleções científicas, integrando os repositórios ao servidor de vocabulários por intermédio de uma ferramenta de indexação (*ElasticSearch*) (Figura 7)

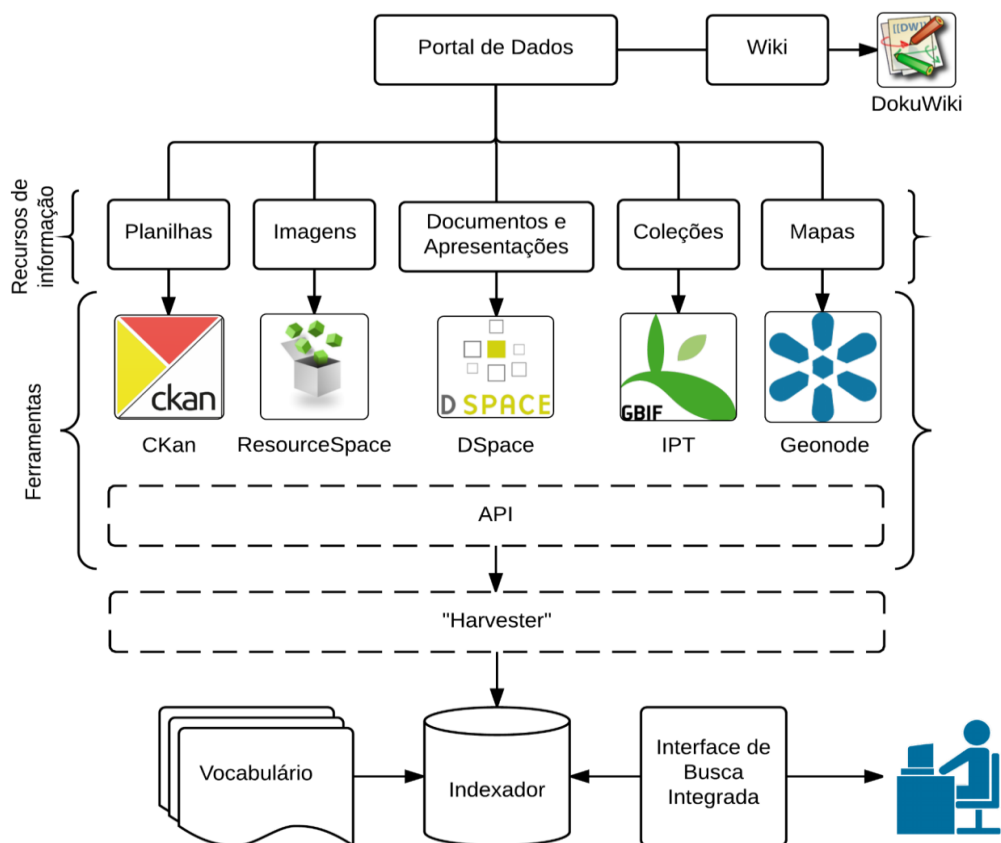


Figura 7: Arquitetura da Ferramenta de Busca Integrada.

F. Métricas de Acesso e de Citação para os Sistemas Reflora

✓ Acesso aos Sistemas por Usuários

Apresentamos abaixo as estatísticas de acesso às páginas dos sistemas Reflora pelos usuários, de acordo com a ferramenta do Google Analytics, desde o lançamento do sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil desenvolvido pela COPPE até o presente (08/03/2013 a 07/03/2017):

- Visitas: 1.627.435
- Visitantes: 551.267
- Visualizações de páginas: 13.624.059
- Páginas/Visita: 8,37
- Duração média da visita: 00:13:10

Tabela 2: Estatísticas de acesso aos sistemas Reflora segundo a ferramenta Google Analytics – Lista de Espécies da Flora do Brasil (03/2013 a 03/2015), Herbário Virtual Reflora (09/2013 a 03/2017) e Flora do Brasil 2020 (02/2016 a 03/2017).

Período	Usuários	Visitas	Páginas/ Visita	Visualizações de páginas	Duração média da visita
08/03/2013- 07/03/2014	116.182	328.455	7,48	2.456.082	12:51
08/03/2014- 07/03/2015	114.998	367.233	10,09	3.705.686	14:56
08/03/2015- 07/03/2016	153.705	451.280	8,8	3.973.228	13:05
08/03/2016- 07/03/2017	166.382	480.467	7,26	3.489.063	12:10
TOTAL	551.267	1.627.435	8,37	13.624.059	13:10

O número de visitas aos sistemas Re flora vem crescendo desde o lançamento da nova plataforma da Lista de Espécies da Flora do Brasil desenvolvido pela COPPE, em março de 2013, e do lançamento do Herbário Virtual Re flora, em setembro de 2013, com um incremento no número de usuários variando aproximadamente 14% ao ano (Tabela 2). As outras métricas também apresentaram crescimento anual, como é o exemplo do número de usuários, que aumentou em média cerca de 14% ao ano, assim como o número de visualizações de páginas, com aumento anual de aproximadamente 15%. Vale destacar que após o lançamento do sistema da Flora do Brasil 2020, em fevereiro de 2016, os parâmetros analisados apresentaram uma taxa de aumento superior à observada nos períodos anteriores (Figura 8, Tabela 2). Por fim, merece destaque o tempo de duração média das visitas a estes sistemas, que ultrapassa 13 minutos e que é considerado bastante alto para os padrões da internet.

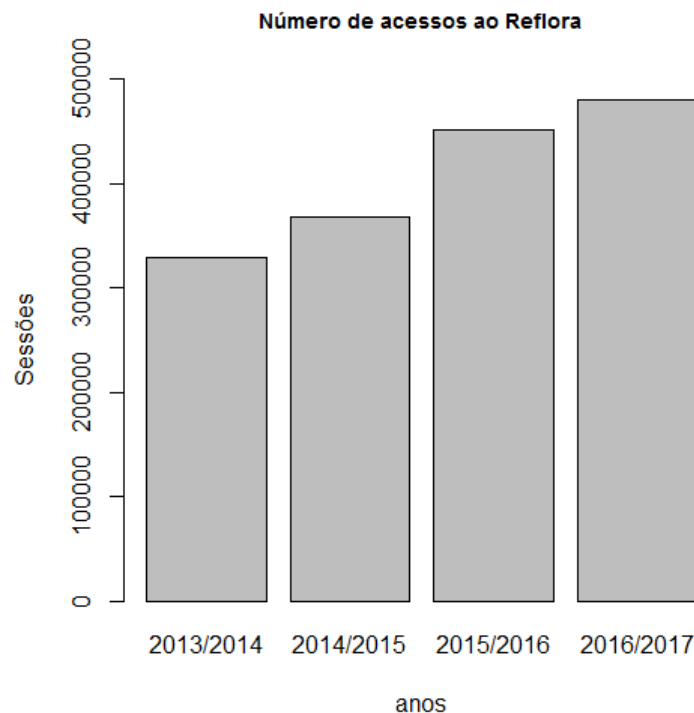


Figura 8: Número de acessos (visitas) aos sistemas Reflora de acordo com o Google Analytics - Lista de Espécies da Flora do Brasil (03/2013 a 03/2015), Herbário Virtual Reflora (09/2013 a 03/2017) e Flora do Brasil 2020 (02/2016 a 03/2017).

✓ **Citações dos Dados dos Sistemas Reflora em Produções Científicas**

Outra forma eficaz para avaliar o impacto positivo dos sistemas Reflora é através da análise do número de citações de dados provenientes destas plataformas em produções científicas. Assim, **os sistemas da Lista de Espécies da Flora do Brasil, do Herbário Virtual Reflora e da Flora do Brasil 2020 foram citados em 1.764 publicações**. Na figura 9, se observa que, apesar de no ano de 2015 o sistema da Lista de Espécies da Flora do Brasil não ter recebido atualizações por parte dos seus autores e do sistema da Flora do Brasil 2020 ainda não ter sido lançado, houve um alto número de citações devido à publicação dos artigos síntese da “Lista do Brasil”, que incluíram as bases de dados dos respectivos grupos taxonômicos em seus suplementos, possibilitando assim análises mais específicas.

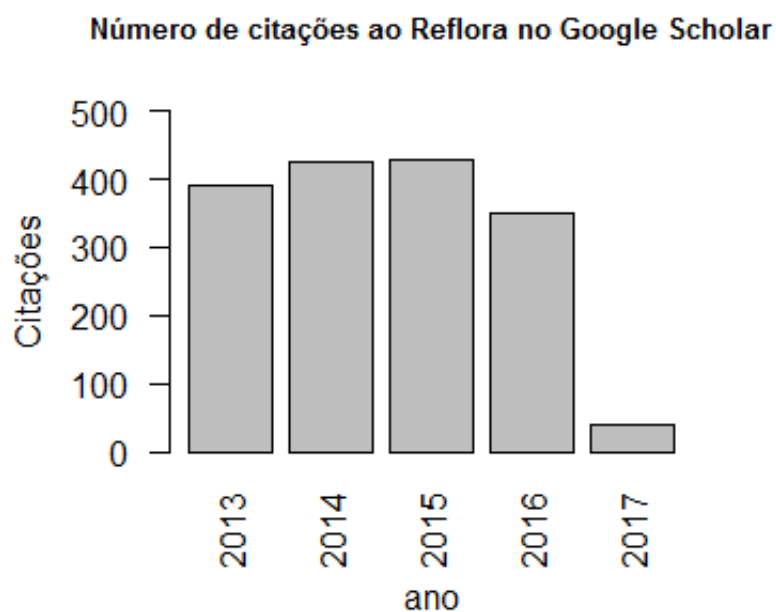


Figura 9: Número de citações relacionadas aos sistemas Reflora de acordo com o Google Scholar - Lista de Espécies da Flora do Brasil (03/2013 a 03/2015), Herbário Virtual Reflora (09/2013 a 03/2017) e Flora do Brasil 2020 (02/2016 a 03/2017).

G. Organização e participação em reuniões técnicas

2012

- ✓ 1ª Reunião de Integração e Planejamento do Projeto REFLORA – 26 de janeiro
- ✓ 1º Workshop sobre TI do REFLORA – 23-29 de abril
- ✓ 1ª Reunião de coordenadores do Projeto REFLORA com o CNPq – 10-11 de maio
- ✓ 3ª Reunião Técnica do Comitê da Lista de Espécies da Flora do Brasil – 31 de maio a 01 de junho
- ✓ Reunião entre o Curador do herbário P, do Museu Nacional de História Natural e a coordenação do REFLORA – 29 de outubro.

2013

- ✓ Reunião do programa REFLORA no CNPq – 15-17 de maio
- ✓ Reunião das equipes do REFLORA do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), do Royal Botanic Gardens, Kew (K), do Museum National d’Histoire Naturelle (P) e COPPE – 20-24 de maio

- ✓ Organização da reunião da Lista da Flora do Brasil no 64º Congresso Nacional de Botânica, em Belo Horizonte, MG – 11-15 de novembro.

2014

- ✓ Reunião do comitê gestor do projeto “Flora do Brasil 2020”, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ – 08-10 de maio
- ✓ Participação no evento Biodiversity Information Standards (TDWG) – 27-31 de outubro
- ✓ Participação na reunião do World Flora Online em São Petersburgo, Rússia – 23-27 de junho

2015

- ✓ Participação no evento BON in a Box: Desarrollo de una caja de herramientas para apoyar las Redes y Observaciones de Biodiversidad a escalas Nacionales y Regionales, Armenia, Colômbia - 20-24 de abril
- ✓ Reunião do comitê gestor do projeto “Flora do Brasil 2020”, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ – 19 - 20 de outubro
- ✓ Organização da reunião satélite sobre o projeto Flora do Brasil *Online* 2020 no LXVI Congresso Nacional de Botânica, Santos, SP – 29 de outubro

2016

- ✓ Organização do I Seminário Franco-Brasileiro de Botânica e História, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, RJ – 01-03 de março
- ✓ Organização do Workshop: Herbários Integrados ao ReFlora: Compartilhando Experiências e Soluções, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, RJ – 25 - 26 de junho
- ✓ Organização da reunião satélite sobre os resultados do primeiro semestre do projeto Flora do Brasil 2020 no LXVII Congresso Nacional de Botânica, Vitória, ES – 27 de setembro

H. Participação em Eventos para Divulgação dos Resultados do Projeto

2012

- ✓ 1º Simpósio do Catálogo da Fauna em São Paulo – 13 junho
- ✓ Palestra no simpósio “Fortalecimiento del Sistema de Digitalización e Integración de Registros Biológicos para la Conservación Y Manejo de la Biodiversidad” em Buenos Aires, Argentina JICA-CONICET - 19 de novembro
- ✓ Reunião World Flora Online em Missouri, EUA – 16-18 de julho
- ✓ Participação na reunião anual do Global Plant Initiative (GPI) em Madrid – janeiro

2013

- ✓ Palestra no Simpósio Serviço Florestal, Rondônia- novembro
- ✓ Palestra no XX Simpósio Internacional Monogenea no Rio de Janeiro, RJ – agosto
- ✓ Palestra no 5º Simpósio Internacional de Monocotiledôneas, Nova York, EUA – 7-13 de julho
- ✓ Participação na reunião anual do Global Plant Initiative (GPI) no Panamá - janeiro
- ✓ Participação na mesa redonda “Flora virtual do Brasil: estado da arte” no Congresso Nacional de Botânica, com a palestra intitulada “Projeto Flora do Brasil Online e o repatriamento dos espécimes europeus”, Belo Horizonte, MG – 12 de novembro
- ✓ Reunião World Flora Online em Edimburgo, Escócia – 11-15 de novembro
- ✓ Palestra de divulgação do Projeto Reflora no Museu Goeldi em Belém, PA – novembro.

2014

- ✓ Participação na mesa redonda “REFLORA – Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira” no XI Congresso Latino Americano de Botânica, com a palestra intitulada “Experiência do Jardim Botânico”, Salvador, BA – 20 de outubro.
- ✓ Lançamento do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR), com palestra intitulada “Listas da Flora e da Fauna: construindo a base taxonômica do SiBBR” – 24 e 25 de novembro.
- ✓ Palestra intitulada “Como elaborar a flora de um país megadiverso no século XXI?” no XI Congresso Latino Americano de Botânica, Salvador, BA – 20 de outubro
- ✓ Palestra intitulada “Reflora: a experiência do Jardim Botânico do Rio de Janeiro no repatriamento de imagens”, XI Congresso Latino Americano de Botânica, Salvador, BA – 20 de outubro

2015

- ✓ Palestra intitulada “Reflora: experiência, oportunidades e desafios em prol do conhecimento, uso e conservação da flora brasileira”, II Encontro sobre a Biodiversidade Brasileira, Rio de Janeiro, RJ – 10 de março”
- ✓ Palestra intitulada “Brazilian Flora Online 2020” na reunião do comitê do projeto World Flora Online no Rio de Janeiro, Brasil – 21 de outubro.
- ✓ Palestra intitulada “Descobrimos a Flora Brasileira”, NATURA, Cajamar, SP –
- ✓ Palestra intitulada “As metas da GSPC/CDB 2011-2020 como um novo paradigma para as coleções biológicas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro”, FioCruz, Rio de Janeiro, RJ – 07 de outubro

2016

- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020: sonho ou realidade”, UFMT, Sinop, MT – 05 de agosto
- ✓ Organização do Simpósio “SiBBR: Mobilizando dados sobre a biodiversidade brasileira”, no LXVII Congresso Nacional de Botânica, Vitória, ES – 27 de setembro
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020: sonho ou realidade” no II Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade da UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ – 29 de setembro
- ✓ Palestra intitulada “Biodiversidade representada nos acervos botânicos”, Museu do Meio Ambiente JBRJ, Rio de Janeiro, RJ – 09 de junho
- ✓ Palestra intitulada “Reflora 2010 - 2016: muito além do repatriamento”, Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, RJ – 25 de junho Palestra intitulada “Importância dos acervos botânicos para o conhecimento das plantas medicinais”, Belo Horizonte, MG – 22 de setembro
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020: onde estamos?”, UNEMAT, Alta Floresta, MT, 05 de setembro
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020 & Herbário Virtual Reflora”, LXVII Congresso Nacional de Botânica, Vitória, ES – 27 de setembro
- ✓ Palestra intitulada “Reflora: repatriamento de coleções históricas brasileiras”, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ – 19 de outubro
- ✓ Palestra intitulada “Sistemas de Informação do JBRJ: Jabot & Reflora”, IBGE, Rio de Janeiro, RJ – 06 de dezembro

2017

- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil (experiências com a gestão de base de dados e recursos humanos)”, 1o Workshop da Base de Interações Planta-Polinizador, São Paulo, SP – 10 de abril
- ✓ Palestra intitulada “Projeto Reflora 2010-2017: Muito além do repatriamento”, Ciclo de Palestras do Herbário do Centro de Biociências e Biotecnologia: 12 anos e sua Coleção Virtual, HUENF, Campos, RJ – 05 de julho
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020: resultados parciais, perspectivas e desafios” no simpósio “Metas da GSPC 2020: estado da arte e perspectivas futuras”, LXVIII Congresso Nacional de Botânica, Rio de Janeiro, RJ – 21 de agosto
- ✓ Reunião satélite da Flora do Brasil 2020 no LXVIII Congresso Nacional de Botânica, Rio de Janeiro, RJ – 21 de agosto
- ✓ Palestra intitulada “Projeto Reflora: inovação tecnológica e construção coletiva a serviço da biodiversidade brasileira, Goiânia, GO – 26 de julho
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020: sonho ou realidade?” na 38 Semana de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seopédica, RJ – 3 de outubro
- ✓ Palestra intitulada “Reflora 2010-2016: muito além do repatriamento” no Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris, Paris, França – 31 de março
- ✓ Palestra intitulada “Flora do Brasil 2020 e as lacunas de coleta na Amazônia” no Congresso Nordeste de Biólogos, João Pessoa, PB, 18 de maio

I. Desenvolvimento de Material Didático

- ✓ **Guia Ilustrado** - LUGHADHA, E. N. et al. Reflora. 2016
http://aplicacoes.jbrj.gov.br/divulga/reflora_booklet.pdf
- ✓ Montagem de Exposição - Herbário: coleção e ciência
<http://www.jbrj.gov.br/node/798>
- ✓ Vídeo - Reflora 2010-2016: muito além do repatriamento
<https://www.youtube.com/watch?v=1aBDqe46OIA>

J. Divulgação do Reflora/JBRJ na mídia

- ✓ **Redes Sociais:** <https://www.facebook.com/projetoreflora/>

✓ **Clipping Reflora 2013-2017**

CNPq – Twitter – 18/9/13

https://twitter.com/CNPq_Oficial/status/380310577790205952

Universidade Federal de São João Del Rei -18/9/13

http://www.ufsj.edu.br/noticias_ler.php?codigo_noticia=4131

CNPq – 19/9/13

http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/1243033

Blog Tudo é Espanto – 22/9/13

<http://tudoeespanto.blogspot.com.br/2013/09/herbario-virtual-reflora-sera-lancado.html>

O Globo | Coluna do Ancelmo Góis – 24/9/13

<http://oglobo.globo.com/rio/ancelmo/posts/2013/09/24/a-coluna-de-hoje-510552.asp>

Revista Amanhã | O Globo – 26/9/13

<http://oglobo.globo.com/ciencia/revista-amanha/jardim-botanico-do-rj-lanca-plataforma-onlinecom-mais-de-420-mil-amostras-de-plantas-10171937>

Universidade Federal do Piauí – 26/9/13

<http://www.ufpi.br/ppgcf/materias/index/mostrar/id/10396>

Jornal da Ciência – 27/9/13

<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=89581>

Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – 27/9/13

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/349911.html>

Spanish China – 28/9/13

http://spanish.china.org.cn/science/txt/2013-09/28/content_30158498.htm

Folha de São Paulo – 30/9/13

<http://www1.folha.uol.com.br/multimedia/videocasts/2013/09/1349518-imenso-herbario-virtualleva-flora-brasileira-para-web.shtml>

Yahoo Notícias – 30/9/13

<http://br.noticias.yahoo.com/video/imenso-herb-rio-virtual-leva-105328267.html>

Info Online Abril – 30/9/13

<http://info.abril.com.br/noticias/ciencia/2013/09/imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-paraa-internet.shtml>

What's New – 30/9/13

<http://br.wwwhatsnew.com/2013/09/herbario-virtual-interativo-leva-flora-brasileira-a-internet/>

Tv Uol – 30/9/13

<http://tvuol.uol.com.br/assistir.htm?video=imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-para-ainternet-0402CC9B3966E4B14326>

Portal Uol – 30/9/13

<http://mais.uol.com.br/view/f4d5g8hwtbxo/imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-para-ainternet-0402CC9B3966E4B14326?types=V&>

G1 – Portal de O Globo – 30/9/13

<http://m.g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/09/imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileirapara-a-internet.html>

Ministério do Meio Ambiente – 30/9/13

<http://www.mma.gov.br/informma/item/9669-jardim-bot%C3%A2nico-do-rio-de-janeiro-inauguraherb%C3%A1rio-virtual-gratuito>

Plurale – 30/9/13

<http://www.plurale.com.br/noticias-ler.php?>

[cod_noticia=13048&origem=busca&filtro=ativar&q=Jardim+Bot%E2nico+lan%E7a+herb%E1rio+virtual+com+patroc%EDnio+da+Vale](http://www.plurale.com.br/noticias-ler.php?cod_noticia=13048&origem=busca&filtro=ativar&q=Jardim+Bot%E2nico+lan%E7a+herb%E1rio+virtual+com+patroc%EDnio+da+Vale)

Revista Amazônia – 30/9/13

<http://www.revistaamazonia.com.br/meio-ambiente/4068-jardim-botanico-lanca-herbario-virtualcom-patrocinio-da-vale>

As Últimas Notícias – 30/9/13

<http://www.asultimasnoticias.info/imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-para-web/>

Blog Aum Magic – 30/9/13

http://aumagic.blogspot.com.br/2013/09/herbario-virtual-reflora-disponibiliza_30.html

Costa da Caparica – 30/9/13

<http://www.costadacaparica.com.pt/new.asp?id=1084455&t=Herb%E1rio-virtual-leva-420-milfotos-da-flora-brasileira-para-a-Internet>

Rádio Evangelho – 30/9/13

<http://www.radioevangelho.com.br/portal/noticias/jogos-e-tecnologias/2013/09/30/imenso-herbariovirtual-leva-flora-brasileira-para-a-internet.html#.U1LSHhCGdr0>

La Nación – 30/9/13

http://www.nacion.com/tecnologia/web/Brasil-Internet-herbario_0_1369263176.html

La informacion – 30/9/13

http://noticias.lainformacion.com/ciencia-y-tecnologia/botanica/la-flora-de-brasil-se-vuelca-eninternet-y-se-abre-a-la-edicion_5vqIRJVWYwprQzhxJD9y/

Notícias Terra -30/9/13

<http://noticias.terra.com.br/ciencia/imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-para-ainternet578ba84befb61410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>

Colômbia

<http://noticias.terra.com.co/ciencia/la-flora-de-brasil-se-vuelca-en-internet-y-se-abre-a-laedicion81f9a84befb61410VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>

Chile

<http://noticias.terra.cl/ciencia/la-flora-de-brasil-se-vuelca-en-internet-y-se-abre-a-laedicion,3528babb86d61410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>

México

<http://noticias.terra.com.mx/ciencia/la-flora-de-brasil-se-vuelca-en-internet-y-se-abre-a-laedicionc828babb86d61410VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html>

Prensa Libre – 30/9/13

http://www.prensalibre.com/vida/ciencia/brasil-presenta-herbario-digital_0_1002499843.html

MSN – 30/9/13

<http://noticias.br.msn.com/brasil/story.aspx?cp-documentid=260320036>

El Sol del México – 30/9/13

<http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n3140533.htm>

Diário Digital – 30/9/13

http://diariodigital.sapo.pt/news.asp?id_news=659151

Agência EBC – 30/9/13

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-09-30/lancado-herbario-virtual-reflora-com-mais-de-420-mil-imagens-de-plantas-brasileiras>

Dia a Dia – 30/9/13

<http://www.diaadia.com.pa/notas/1649873-a-visitar-el-herbario-virtual->

Yahoo Notícias Brasil – 30/9/13

<http://br.noticias.yahoo.com/imenso-herb%C3%A1rio-virtual-leva-flora-brasileira-internet-092914878.html>

Portal Agrosoft – 1/10/13

<http://www.agrosoft.org.br/agropag/226714.htm>

Blog Igaracy Online – 1/10/13

<http://igaracyonline.blogspot.com.br/2013/10/lancado-herbario-virtual-reflora-com.html>

Diário Agrario – 1/10/13

<http://diarioagrario.blogspot.com.br/2013/10/herbario-virtual-leva-420-mil-fotos-da.html>

Blog Coisa de Museu – 1/10/13

<http://coisademuseu.wordpress.com/2013/10/01/herbario-virtual-reflora-e-lancado-com-420-milimagens-de-plantas-brasileiras/>

RJ Alerta – 1/10/13

<http://rjalerta.com/post/lancado-herbario-virtual-reflora-com-mais-de-420-mil-imagens-de-plantasbrasileiras>

Diário de Yucatan – 1/10/13

<http://yucatan.com.mx/internacional/el-mundo-al-dia-458>

Ribeirão Preto Online – 1/10/13

<http://www.ribeiraopretoonline.com.br/saude/lancado-herbario-virtual-reflora-com-mais-de-420-mil-imagens-de-plantas-brasileiras/72290>

Globo Rural – 1/10/13

<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI343307-18078,00-HERBARIO+VIRTUAL+REFLORA+E+LANCADO+COM+MIL+IMAGENS+DE+PLANTAS+BRASILEIRAS.html>

El Siglo de Torreon – 1/10/13

<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/918452.flora-de-brasil-salta-al-internet-conproyecto.html>

Portal Brasil – 1/10/13

<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2013/10/mais-420-mil-amostras-de-plantas-estaodisponiveis-em-herbario-virtual>

O Eco – 1/10/13

<http://www.oeco.org.br/fauna-e-flora/27631-conheca-o-herbario-virtual-do-jardim-botanico-do-riode-janeiro>

Progresso – 1/10/13

<http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/jardim-botanico-do-rio-inaugura-herbariovirtual>

Cidade Biz – 1/10/13

http://www.cidadebiz.com.br/conteudo_detalhes.asp?id=67604

Bahia Web Tic -1/10/13

<http://bahiawebtic.digasalinas.com/herbario-virtual-da-flora-brasileira/>

Folha Verde News – 1/10/13

<http://folhaverdenews.blogspot.com.br/2013/10/reflora-e-o-nome-de-herbario-virtual-do.html>

Jornal da Ciência – 1/10/13

<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalle.jsp?id=89640>

JusBrasil -1/10/13

<http://carollinasalle.jusbrasil.com.br/noticias/111914264/jardim-botanico-do-rio-de-janeiroinaugura-herbario-virtual-gratuito?ref=home>

Blog Verdade da Lei – 1/10/13

<http://verdadedaLei.com/?p=21821>

Vanguardia – 2/10/13

<http://www.vanguardia.com/actualidad/tecnologia/227644-la-exuberante-flora-de-brasil-esta-ensus-manos>

Portal Agrosoft – 2/9/13

<http://www.agrosoft.org.br/agropag/226721.htm>

Portal Guandu - 2/10/13

<http://portalguandu.com.br/noticia/8756/-imenso-herbario-virtual-leva-flora-brasileira-para-ainternet->

Palavra Aberta - 2/10/13

<http://palavraaberta.com.br/lancado-herbario-virtual-reflora-com-mais-de-420-mil-imagens-deplantas-brasileiras/>

Terra da Gente – 2/10/13

<http://www.terradagente.com.br/NOT,0,0,886626,Herbario+disponibiliza+420+mil+amostras+de+plantas+na+rede.aspx>

Gazeta de Rondônia -2/10/13

<http://www.gazetaderondonia.com.br/20131002138155/web/imenso-herbario-virtual-leva-florabrasileira-para-web.html>

Blog Educação Ambiental Itajubá – 2/10/13

<http://eaitajuba.blogspot.com.br/2013/10/conheca-o-herbario-virtual-do-jardim.html>

Mobilizadores – 4/10/13

<http://www.mobilizadores.org.br/coep/publico/consultarConteudoGrupo.aspx?>

TP=N&CODIGO=C2013102144244718&GRUPO_ID=15

Jornal O Dia – 5/10/13

<http://odia.ig.com.br/2013-10-05/rio-ganha-herbario-virtual-com-mais-de-420-mil-plantas.html>

Blog Kleber Patrício – 7/10/13

<http://kleberpatricio.blogspot.com.br/2013/10/jardim-botanico-do-rio-cria-herbario.html>

Mercado do Cacau

<http://www.mercadodocacau.com/noticia/23250/brasil-possui-herbario-virtual-com-mais-de-4,2-milhoes-de-especies.html>

TV Águas

<http://www.aguas.tv/2013/09/lancamento-do-herbario-virtual.html>

G1

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2011/09/brasil-ja-conhece-41-mil-especies-de-plantas-e-fungos-diz-pesquisa.html>

Pesquisa FAPESP

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2015/03/13/milhoes-de-plantas-on-line/>

Boletim FAPERJ

<http://www.faperj.br/?id=2955.2.0>

TV Brasil

<http://tvbrasil.ebc.com.br/reporterio/episodio/especialistas-se-reunem-no-jardim-botanico-para-discutir-criacao-de-catalogo>

Agência Brasil

<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/Brasil%20registra%20mais%20de%20300%20esp%C3%A9cies%20da%20flora%20por%20ano>

Revista Pesquisa FAPESP

<http://revistapesquisa.fapesp.br/2016/03/21/a-maior-diversidade-de-plantas-do-mundo/?cat=ciencia>

Rádio USP

<http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/04/Pesquisa-Brasil-5-de-abril.mp3>

Revista FAPERJ <http://www.faperj.br/downloads/botanica.pdf>