

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ
Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora/JBRJ

RELATÓRIO TÉCNICO sobre a Execução das Atividades relativas ao PRODUTO II
do Projeto: “GEF Pró-Espécies Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies
Ameaçadas” ANO II
(Contrato CPT 001800–2019)

Rio de Janeiro
Dezembro /2019

SUMÁRIO

Apresentação	4
1. Equipe	5
2. Atividades técnicas	7
3. Resultados	7
3.1 Macroatividade agregadora - 1.1.1.2 Elaboração e Implementação de PANs	7
3.1.1 Macroatividade - 1.1.2.1 Elaboração de PANs	10
3.1.1.1 Elaboração do PAT Cerrado Tocantins	10
3.1.1.2 Elaboração do PAT “Pampa Bagé”	14
3.1.2 Macroatividade - 1.1.2.1 Implementação de PANs	18
3.1.2.1 Implementação do PAN Flora Endêmica do Rio	18
3.2 Macroatividade agregadora - 1.1.3.1 Avaliação do estado de Conservação das espécies	21
3.2.1 Uso de ferramenta de avaliação rápida de risco de extinção	23
3.2.2 Andamento das etapas do fluxo de trabalho para avaliação de risco de extinção e apresentação do novo fluxo de avaliação do risco de extinção	24
3.2.2.1 Critérios para definição de espécies para constituição do recorte	24
3.2.2.2 Validação taxonômica	25
3.2.2.3 Aplicação da ferramenta de avaliação rápida	27
3.2.2.4 Compilação de registros de ocorrência	30
3.2.2.5 Georreferenciamento, validação dos registros e confecção das fichas	30
3.2.3 Resultados: caracterização das espécies e andamento das etapas do fluxo de avaliação do risco de extinção	31
3.2.3.1 Famílias botânicas	31
3.2.3.2 Domínios fitogeográficos	32
3.2.3.3 Presença de espécies nos Territórios GEF Pró-Espécies	32
3.2.3.4 Localização das espécies	34

3.2.3.5 - Andamento das etapas do fluxo de avaliação	35
3.3 Macroatividade agregadora - Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas	35
3.3.1 Desenvolvimento do sistema CNCFlora e Banco Geoespacial	35
3.3.1.1 Implementação de funcionalidades de geoprocessamento do Banco Geoespacial	35
3.3.1.2 Desenvolvimento de filtro geoespacial para linhas (lineString) e pontos (point)	36
3.3.1.3 Desenvolvimento de tipo de busca nos metadados	37
3.3.1.4 Mapeamento das fontes de dados	38
3.3.1.5 Melhorias na geração de arquivos CSV	38
3.3.1.6 Levantamento de requisitos para o módulo de perfil - versão 3.0 do sistema CNCFlora	39
5. Considerações Finais	41
6. Referências	42

Apresentação

Conforme o contrato CPT 001800-2019, relativo ao Projeto “GEF Pró-Espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas” apresentamos o Produto II, contendo o detalhamento das atividades desenvolvidas pelo Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora/JBRJ no período de 09 de outubro de 2019 a 02 de dezembro de 2019, de acordo com o cronograma de desembolso estabelecido e validado em contrato.

Título do projeto:	Projeto GEF Pró-espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas
Número do contrato:	CPT 001800–2019
Período do relatório:	09 de outubro/19 a 02 de dezembro/19
Meta(s) conforme Contrato com WWF-Brasil:	Produto II/ POA Ano 2

1. Equipe

A equipe atual de profissionais do CNCFlora está apresentada no **Quadro 1**. Todos os integrantes estão ativamente envolvidos nas ações e atividades do projeto GEF Pró-Espécies e recebem sua remuneração através da Fundação Flora de Apoio à Botânica ou sua remuneração faz parte da contrapartida do JBRJ.

Quadro 1: Descrição da equipe para alcance de metas e atividades previstas para o GEF Pró-Espécies POA Ano 2.

Modalidade de Bolsa	Bolsistas
Elaboração de PANs	
Analista Técnico II	Fernanda Saleme
Implementação de PANs	
Coordenação Núcleo Planejamento de Ações de Conservação	Marcio Verdi
Analista Técnico II	Lucas Lopes
Avaliação do estado de conservação das espécies	
Coordenação Núcleo Lista Vermelha	Patrícia da Rosa
Analista Técnico II	Maria Marta Vianna de Moraes
Analista Técnico II	José Wagner Ribeiro Jr.
Analista Técnico II	Eduardo Amorim
Analista Técnico II	Mario Gomes
Analista Técnico I	Leonardo Novaes

Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas	
Bolsista TI Manutenção do sistema	André Eppinghaus
Bolsista TI Desenvolvimento do sistema	Vicente Calfo

Componente 1 - JBRJ Contrapartida	
Coordenação Geral CNCFlora / Ponto Focal JBRJ/GEF PRÓ-ESPÉCIES	Gustavo Martinelli
Coordenação Geral Substituta CNCFlora	Marinez Ferreira de Siqueira
Ponto Focal Suplente JBRJ/GEF PRÓ- ESPÉCIES	Marina Pimentel Landeiro
Analista Técnico II	Eduardo Pinheiro Fernandez
Analista Técnico II	Gláucia Crispim Ferreira
Analista Técnico II	Mary Luz León
Analista Jr.	Igor Abreu Marinho
Coordenação Administrativa	Júlio Perota

2. Atividades técnicas

As atividades desenvolvidas durante o período encontram-se em consonância com o Componente 1 do projeto GEF Pró-Espécies, *Incorporação de critérios relativos a espécies ameaçadas em políticas setoriais*, *Subcomponente 1.1*: Elaboração e implementação de uma estratégia nacional de conservação de espécies ameaçadas de extinção, *Subcomponente 1.2*: Criação de condições para incorporação da conservação das espécies ameaçadas às políticas setoriais e *Subcomponente 1.3*: Gestão da informação sobre espécies ameaçadas.

3. Resultados

3.1 Macroatividade agregadora - 1.1.1.2 Elaboração e Implementação de PANs

Mundialmente, uma série de Planos de Ação para Espécie vem sendo publicados pelos grupos de especialistas da IUCN/SSC. Desde a publicação do primeiro Plano de Ação da IUCN/SSC em 1986, mais de 60 Planos já foram publicados em uma sequência que abrange grupos distintos da fauna ou flora. Baseado na metodologia adotada pela IUCN/SSC, o Brasil inicia em 2004 a elaboração de Plano de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN), sob a competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A partir da criação, em 2007, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) a coordenação dos PANs passa a ser atribuição da Coordenação de Identificação e Planejamento de Ações para Conservação (COPAN), da Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO) do ICMBio. Desde então, a COPAN/DIBIO/ICMBio consolidou avanços significativos em relação ao tema e transcreveu sua experiência com esta ferramenta de conservação para as espécies da fauna ameaçadas de extinção por meio da publicação da Instrução Normativa ICMBio nº 25/2012, que define os conceitos e estabelece os procedimentos metodológicos para a elaboração e o acompanhamento dos PANs, atualizada pela IN ICMBio nº 21/2018.

Em 2009, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) aprova o regimento interno do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), conforme disposto na Portaria MMA nº 401/2009, atribuindo à Diretoria de Pesquisa Científica por meio do Centro Nacional

de Conservação da Flora (CNCFlora), dentre outras, a responsabilidade de coordenar os PANs para a conservação da flora brasileira ameaçada de extinção. Dessa forma, em 2013 o CNCFlora/JBRJ inicia a elaboração dos PANs para a flora, tendo como *locus* o Núcleo Planejamento de Ações de Conservação (NuPAC). Ainda neste mesmo ano o CNCFlora/JBRJ publica o primeiro Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013), cujas 2.113 espécies ameaçadas de extinção são mais à frente listadas na Portaria MMA nº 443/2014. A partir do reconhecimento oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, o NuPAC/CNCFlora/JBRJ passa a elaborar os PANs de acordo com a ideia central de planejamento estratégico (Driver et al., 2009; IUCN/SSC, 2008; NMFS, 2004; Environment Canada, 2003) e estabelece procedimentos metodológicos próprios para atender às especificidades da flora.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação do Faveiro-de-wilson (Martins et al., 2014) é o primeiro sob a responsabilidade do NuPAC/CNCFlora/JBRJ e sua abordagem é focada principalmente na espécie *Dimorphandra wilsonii* Rizzini (Fabaceae). Diante do enorme desafio de englobar todas as espécies ameaçadas da flora brasileira em PANs e considerando a realidade de um país que apresenta território extenso, com número de espécies elevado e crescente – consequentemente, muitas delas ameaçadas de extinção e ainda com lacunas no conhecimento científico – recursos humanos e financeiros escassos para implementação de ações de conservação, o NuPAC/CNCFlora/JBRJ conduz os processos de elaboração, implementação e monitoramentos dos PANs sob uma abordagem territorial (Pougy et al., 2015a,b, 2018). As vantagens na elaboração de PANs territoriais em relação à abordagem por espécie ou grupos taxonômicos estão relacionadas à otimização de esforços e recursos, uma vez que as ações são planejadas para combater ou mitigar o efeito negativo dos vetores de pressão incidentes sobre todas as espécies que ocorrem naquele território, incluindo aquelas ainda desconhecidas pela ciência ou para as quais existe uma lacuna no conhecimento científico ou de medidas de conservação. Essa abordagem também permite considerar as peculiaridades regionais no que se refere aos aspectos socioeconômicos e aos vetores de pressão, bem como possibilita o envolvimento de atores locais na sua elaboração e implementação (Pougy et al., 2015a,b, 2018). Isto resulta na elaboração de ações de conservação factuais, exequíveis e coerentes com a realidade local, tornando o PAN um instrumento relevante e estratégico para a conservação das espécies ameaçadas de extinção.

No sentido de minimizar os impactos negativos sobre as espécies ameaçadas, em especial aquelas “ criticamente em perigo ” de extinção que não são contempladas por instrumentos de conservação, o MMA instituiu o “ Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies) ”, por meio da Portaria MMA nº 43/2014 que define os PANs como um dos seus instrumentos. As orientações para implementação desse Programa são dadas através da “ Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ”, instituída pela Portaria MMA nº 444/2018. Já a sua implementação é viabilizada pelo “ Projeto Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies: todos contra extinção ”, sob a coordenação do Departamento de Conservação e Manejo de Espécies (DESP/SBio/MMA) e desenvolvido em parceria com JBRJ, ICMBio, IBAMA e treze órgãos estaduais de meio ambiente (OEMAs). Os recursos financeiros para implementação do Projeto Pró-Espécies provém do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF- Global Environment Facility Trust Fund), tendo o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) como a agência implementadora e o WWF-Brasil como agência executora.

Diante desta estrutura e visando integrar a união, estados e municípios na implementação de políticas públicas em prol da conservação, no âmbito do Projeto Pró-Espécies, a coordenação dos Planos de Ação será realizada pelos OEMAs vinculados ao projeto. Considerando a experiência do NuPAC/CNCFlora/JBRJ e COPAN/DIBIO/ICMBio na elaboração de PANs sob a abordagem territorial, ambos em conjunto com o MMA e WWF-Brasil elaboraram um documento com orientações e sugestões metodológicas e técnicas a serem utilizadas pelos OEMAs na elaboração dos Planos de Ação Territorial (PAT) apoiado pelo Projeto Pró-Espécies. Neste contexto, o NuPAC/CNCFlora/JBRJ é responsável por apoiar os OEMAs durante as etapas de elaboração dos PATs e subsidiar com informações técnicas ou científicas referentes à flora ameaçada de extinção. Além disso, o NuPAC/CNCFlora/JBRJ têm o compromisso de implementar ações de conservação previstas no “ Plano de Ação Nacional da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro (PAN Flora Endêmica do Rio) ” sob sua responsabilidade, bem como apoiar e subsidiar com dados e informações científicas a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) na implementação das ações de conservação relativas a este PAN. Tais ações foram elencadas e apresentadas pela SEAS no seu Plano Operativo Anual (POA) para serem implementadas com recursos

financeiros do Projeto Pró-Espécies. Diante do exposto, apresentamos as atividades desenvolvidas pelo NuPAC/CNCFlora/JBRJ referentes às Macroatividades de Elaboração e Implementação de PANs.

3.1.1 Macroatividade - 1.1.2.1 Elaboração de PANs

3.1.1.1 Elaboração do PAT Cerrado Tocantins

A elaboração do PAT Cerrado Tocantins está sob a coordenação do Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), por meio da Gerência de Pesquisa e Informações da Biodiversidade. Este território está localizado na porção central do Brasil e abrange quatorze municípios, totalizando uma área de 2.766.893,10 hectares. Previamente ao início do processo de elaboração deste PAT a nossa equipe (NuPAC/CNCFlora/JBRJ) fez um grande esforço para revisar a lista de espécies alvo (CR lacuna), incluindo a verificação dos registros de ocorrência no território ou em Unidades de Conservação (UCs), além da inclusão em listas de outros PANs. Esta revisão não incluiu apenas as espécies publicadas na Portaria MMA nº 443/2014, mas todas aquelas que já foram avaliadas pelo Núcleo Lista Vermelha do CNCFlora/JBRJ, a fim de levar informação qualificada para as discussões na Reunião Preparatória do PAT.

Dando início aos preparativos para a elaboração do PAT Cerrado Tocantins, tivemos uma reunião (via zoom) com a equipe do Naturatins na primeira semana de novembro para definir algumas questões importantes sobre o cronograma e estabelecer as participações na Reunião Preparatória, ou seja, quem seriam os responsáveis por fazer as apresentações de nivelamento conceitual. Nesta reunião, nós recebemos a atribuição de preparar as apresentações de nivelamento conceitual, abordando desde os conceitos e premissas básicas de um PAN, as etapas de elaboração do PAT (Reunião Preparatória e Expedição de Campo) e o processo de avaliação de risco de extinção, até as características gerais das espécies da flora ameaçadas de extinção com ocorrência no território e os critérios para inclusão de espécies alvo. Também aproveitamos essa reunião para indicar à equipe do Naturatins alguns especialistas botânicos para participar da Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins.

A Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins foi organizada pelo Naturatins nos dias 13 e 14 de novembro, em Palmas - TO. Além da nossa participação e apoio técnico, a



Reunião Preparatória também contou com as contribuições de especialistas de fauna e flora da Universidade Federal de Tocantins (UFT), Universidade Estadual do Tocantins (Unitins), Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado de Tocantins (Ruraltins) e de representante do WWF-Brasil (**Figura 1**). Inicialmente, em conjunto com o Naturatins e WWF-Brasil realizamos o nivelamento conceitual dos participantes, incluindo a contextualização sobre o Projeto Pró Espécies e do território (**Figura 2**). Logo após, os participantes iniciaram as discussões sobre as espécies alvo a fim de definir a lista final de espécies contempladas pelo PAT Cerrado Tocantins.

Em relação às espécies focais da flora (total de cinco CR lacuna), apresentamos na Reunião Preparatória (**Figura 2**) que apenas duas espécies atendiam os critérios de inclusão estabelecidos pelo Projeto Pró Espécies, de acordo com as informações que obtivemos a partir da revisão prévia da lista de espécies alvo. Durante a revisão desta lista identificamos que das cinco espécies uma não tem distribuição confirmada para o estado do Tocantins e duas apresentam registros de ocorrência em UCs. Cabe ressaltar que estas incongruências de informações ocorrem porque a lista prévia de espécies alvo da flora foi elaborada a partir da análise de polígonos de distribuição, considerando os registros utilizados para fazer a avaliação do risco de extinção. Entretanto, quando analisamos os registros de ocorrência (pontos) e a distribuição das espécies de acordo com a Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), verificamos que a espécie não ocorre no estado do Tocantins. Similarmente, a constante informatização das coleções científicas e o consequente aumento de registros de ocorrência disponíveis nas bases de dados online, nos permitiram identificar que as outras duas espécies possuem registros de ocorrência em UCs, sendo consideradas portanto beneficiárias no PAT. Assim, ao final da Reunião Preparatória, apenas *Diplusodon gracilis* Koehne (Lythraceae) e *Angelonia alternifolia* V.C.Souza (Plantaginaceae) foram consideradas espécies focais da flora no PAT Cerrado Tocantins.



Figura 1: Participantes da Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins. Foto: ASCOM Naturatins.

A partir da definição da lista de espécies contempladas pelo PAT, os participantes discutiram e elencaram os principais vetores de pressão que colocam estas espécies em risco de extinção. Além disso, fizeram alguns ajustes nos limites do território (**Figura 3**) por meio da exclusão de terras indígenas e de algumas áreas muito antropizadas e da inclusão de regiões consideradas relevantes para a conservação. Diante da definição desses novos limites do território nós recebemos a incumbência de verificar a presença de outras espécies da flora ameaçadas de extinção nas áreas incluídas no PAT. Por fim, foi discutido o cronograma das próximas etapas de elaboração do PAT Cerrado Tocantins, ou seja, a Expedição de Campo e a Oficina de Elaboração. Foi decidido que o Naturatins irá realizar a Expedição de Campo em meados de janeiro de 2020 e contará com a participação e apoio técnico da nossa equipe. Já a Oficina de Elaboração está prevista para acontecer na primeira semana de fevereiro de 2020.



Figura 2: Apresentações de nivelamento conceitual na Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins. Foto: Alessandra Manzur.

Considerando os encaminhamentos da Reunião Preparatória, a nossa equipe fez uma nova busca dentro das espécies avaliadas pelo CNCFlora/JBRJ para verificar a possível ocorrência de outras espécies CR lacuna nas áreas incluídas no território do PAT Cerrado Tocantins. Depois de uma ampla busca na base de dados do CNCFlora/JBRJ foi verificado apenas a ocorrência da espécie *Polygala pseudocoriacea* Chodat (Polygalaceae; Martinelli et al., 2014). Esta espécie será enviada para a equipe do Naturatins avaliar a sua inclusão como espécie focal do PAT Cerrado Tocantins. Além disso, estamos discutindo os preparativos para a Expedição de Campo, cujo objetivo será visitar as localidades de ocorrência das espécies focais da flora para buscar mais informações, registrar os vetores de pressão e identificar outras iniciativas de conservação, bem como os atores locais para a participação na Oficina de Elaboração e na implementação das ações do PAT Cerrado Tocantins.



Figura 3: Definição e ajustes dos limites do território do PAT Cerrado Tocantins. Foto: Alessandra Manzur.

3.1.1.2 Elaboração do PAT “Pampa Bagé”

A Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA-RS), realizou nos dias 19 e 20 de novembro, no Jardim Botânico de Porto Alegre, a etapa de Reunião Preparatória do PAT “Pampa Bagé”. Além dos servidores e pesquisadores da SEMA-RS, participaram representantes do NuPAC/CNCFlora/JBRJ, WWF-Brasil, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) das unidades Clima Temperado e Pecuária Sul, Instituto Pró-Pampa, Instituto Curicaca e da Associação Igré (Figura 4).

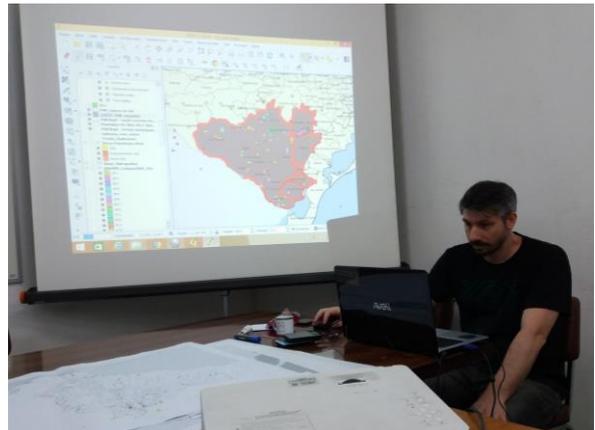


Figura 4: Participantes da Reunião Preparatória do PAT Pampa Bagé (superior); servidora da SEMA-RS responsável pela facilitação do evento (inferior esq.) e servidor de apoio no ponto SIG (inferior dir.). Fotos: SEMA-RS e Marcio Verdi (inf.dir.).

A SEMA-RS mostrou através da organização da Reunião Preparatória a experiência que adquiriu a partir do curso sobre PANs e com o processo de elaboração do PAT Planalto Sul. O envolvimento e organização da equipe, desde o levantamento de dados ou preparação

de mapas e materiais até a facilitação durante a Reunião Preparatória (**Figura 4**), contribuíram significativamente para a execução desta etapa de elaboração do PAT. Cabe ainda destacar que os pesquisadores vinculados à SEMA-RS revisaram, previamente, toda a lista de espécies alvo (CR lacuna), bem como sugeriram a inclusão de espécies ameaçadas publicadas na lista do estadual para ser discutida na Reunião Preparatória. Além disso, os pesquisadores já haviam realizado a etapa de Expedição de Campo para verificar a ocorrência das espécies (peixes anuais, cactos e demais plantas), a qualidade do habitat e a presença de vetores de pressão. Neste caso, embora a nossa equipe também tenha feito o esforço de revisar a lista de espécies alvo e, principalmente, de buscar na base de dados do CNCFlora/JBRJ a possível ocorrência de outras espécies CR lacuna no território do PAT, nós não obtivemos nenhum dado complementar à lista inicialmente proposta.

A primeira parte da Reunião Preparatória foi dedicada ao nivelamento conceitual por meio da contextualização sobre o Projeto Pró Espécies, o conceito e etapas de elaboração do PAT, a definição de CR lacuna e a apresentação do território “Pampa Bagé”, que foi conduzido pela equipe da SEMA-RS. Neste momento, a nossa participação e da WWF-Brasil foi fundamental no sentido de esclarecer as dúvidas dos participantes em relação ao Projeto e a metodologia que vem sendo empregada na elaboração dos PATs. Então, as equipes de pesquisadores apresentaram os relatos das expedições de campo e ilustraram várias espécies e vetores de pressão encontrados. Após esta etapa de nivelamento conceitual, os participantes iniciaram a discussão sobre as espécies focais do PAT, sendo divididos em um grupo de fauna e outro de flora (**Figura 5**).

É comum durante a discussão sobre as espécies focais dos PATs que os pesquisadores façam um enorme esforço para incluir as espécies que são seus objetos de estudo. Na maioria das vezes estas espécies não atendem os critérios de inclusão definidos no Projeto Pró Espécies. Dessa forma, nós tivemos que esclarecer novamente os critérios e ressaltar a necessidade de objetividade para que fosse possível alcançar o resultado proposto, ou seja, a definição da lista de espécies focais. Contudo, os participantes decidiram incluir algumas espécies de interesse de conservação no Estado, totalizando 31 espécies (14 da fauna e 17 da flora) focais do PAT “Pampa Bagé”. Assim, a SEMA-RS irá consultar o MMA sobre a inclusão de algumas espécies que não atendem completamente os critérios, bem como irá justificar a permanência de outras cujo os custos para implementação das ações do PAT provirão de fontes externas do Projeto.



Figura 5: Trabalho em grupos para definição da lista de espécies focais do PAT “Pampa Bagé”.
Fotos: SEMA-RS.

espécies endêmicas ameaçadas de extinção e áreas prioritárias” (ação AT 2.1 do PAN), o qual será ministrado por nossa equipe em parceria com a SEAS.



Figura 7: Reunião de alinhamento para implementação das ações do PAN Flora Endêmica do Rio. Foto: Fernanda Saleme.

Em relação às ações elencadas pelas SEAS para implementação com recursos do Projeto Pró Espécies, foi discutido a elaboração de um conjunto de cartas convites para a contratação de bolsistas para execução das atividades previstas no POA da SEAS. Além disso, foi abordado durante essa reunião a necessidade de realizar a segunda versão do curso de “Capacitação para conservação da flora nas unidades de conservação estaduais” que foi organizado em 2018 pelo CNCFlora/JBRJ, em parceria com a SEAS, INEA e Embrapa Agrobiologia. Dentre as ações elencadas no POA pela SEAS está previsto a realização de uma capacitação com agentes de conservação (gestores de UCs e guarda-parques) e atores estratégicos para registro fenológico das árvores matrizes e coleta de sementes. Portanto, foi consensuado a contribuição da equipe do NuPAC/CNCFlora/JBRJ durante a realização desta capacitação, visto que fomos responsáveis pela marcação de 849 árvores matrizes em cinco UCs estaduais, além da organização e realização da primeira versão do curso. Assim, imediatamente após a reunião nós enviamos à SEAS o cronograma do curso realizado em 2018,

a fim de contribuir com a organização da próxima capacitação. Ainda, foi tratado o andamento das ações referentes à divulgação do PAN e suas ações nos comitês de bacias hidrográficas, a inclusão de dados sobre as espécies endêmicas ameaçadas de extinção e áreas prioritárias na implementação dos planos municipais de conservação da Mata Atlântica e nos planos de manejo que estão em fase de elaboração/revisão.

Após a reunião, a SEAS nos enviou as cartas convites que elaborou para a contratação de bolsistas para que pudéssemos fazer sugestões e contribuições. Os bolsistas serão selecionados para executar ações de: identificação e controle das espécies invasoras; marcação de árvores matriz, acompanhamento fenológico, coleta e manejo de sementes nas UCs estaduais e produção de mudas; e coordenação geral das atividades relacionadas aos outros bolsistas contratados.

Além disso, nós estivemos envolvidos na organização da programação e logística da visita técnica de campo prevista para acontecer no dia 27 de novembro, com a participação de todos os beneficiários do Projeto Pró Espécies. Para tanto, realizamos uma reunião com a equipe da SEAS e definimos que a visita seria realizada no Parque Estadual dos Três Picos (onde marcamos 173 árvores matrizes), incluindo uma visita à Reserva Ecológica de Guapiaçu - REGUA, em Cachoeira de Macacu - RJ. Essa visita técnica teria por objetivo mostrar e exemplificar aos demais beneficiários o andamento da implementação das ações do PAN Flora Endêmica do Rio. Assim, acompanhamos a visita técnica demonstrando as árvores matrizes marcadas para a futura coleta de propágulos destinados a produção de mudas para a implementação de programas de restauração ecológica no Rio de Janeiro, incluindo os territórios previstos no Projeto Pró Espécies (**Figura 8**).





Figura 8: Visita técnica para acompanhamento da implementação das ações do PAN Flora Endêmica do Rio. Foto: WWF-Brasil.

3.2 Macroatividade agregadora - 1.1.3.1 Avaliação do estado de Conservação das espécies

Do ponto de vista evolutivo, a extinção de espécies é um fenômeno inevitável. Entretanto, estudos recentes têm demonstrado que a acelerada taxa de extinção de espécies em massa caracteriza a sexta grande onda de extinções do Antropoceno (Ceballos et al., 2015; Edwards, 2015; Laurance, 2019; Lewis and Maslin, 2015). As plantas, como entidades biológicas fundamentais para a manutenção de grande parte dos ecossistemas terrestres, não fogem à essa tendência. Hoje, estima-se que cerca de 22% das espécies da flora global estejam em risco de extinção (Brummitt et al., 2015), e que, em média, 2,3 espécies da flora foram extintas a cada ano nos últimos 2.500 anos (Humphreys *et al.*, 2019).

Assim, a precisa detecção de espécies em risco de extinção torna-se fundamental para a promoção de ações de conservação que objetivem mitigar a atual perda de diversidade

biológica. O sistema de critérios e categorias da IUCN é considerado o barômetro da vida (Stuart et al., 2010), e tem sido amplamente utilizado na detecção do risco de extinção de espécies. É apontado como uma ferramenta fundamental para compreender as chances de uma dada espécie desaparecer e também no processo de tomada de decisão no que tange a alocação de recursos financeiros e no direcionamento de esforços de pesquisa e ações de conservação.

A Portaria MMA 43 de 31 de janeiro de 2014, que instituiu o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – Pró-Espécies e estabeleceu como metodologia utilizada para a avaliação do risco de extinção da Flora e Fauna brasileiras do Sistema de Critérios e Categorias de Listas Vermelhas da IUCN. Além disso, definiu que o Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora/JBRJ), é a autoridade nacional designada para realização das Avaliações de Risco de Extinção da Flora Brasileira, sendo reconhecido como Autoridade Nacional em Listas Vermelhas pela União Internacional para Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e integrante da Comissão de Sobrevivência de Espécies - SSC/IUCN.

Apesar dos enormes avanços verificados no mundo e, particularmente no Brasil, desde o estabelecimento do CNCFlora/JBRJ, a meta 2 da Convenção da Diversidade Biológica (CDB, 2019) e meta de mesmo número da Estratégia Global para Conservação de Plantas - GSPC, que é a avaliação de risco de extinção de toda flora até 2020, ainda está longe de ser alcançada. De acordo com Martins et al. (2018), o CNCFlora/JBRJ avaliou até 2017 o risco de extinção de 5.646 espécies, o que corresponde a 15,5% de toda a flora terrestre nativa conhecida. Dentre essas espécies, 2.738 (48%) estão ameaçadas de extinção.

Dando prosseguimento aos trabalhos atribuídos ao CNCFlora/JBRJ, em 2018 o órgão foi convidado a integrar como entidade beneficiada o projeto “GEF Pró-espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas” e segue em 2019. Como resultado do ano de 2018 foram 1.100 espécies que tiveram seu estado de conservação avaliado e/ou reavaliado. Já como meta para o ano II do projeto (agosto de 2019 - julho 2020) foi estabelecido a avaliação do risco de extinção de 875 espécies arbóreas que, preferencialmente ocorram nos territórios estabelecidos pelo projeto através da presença de espécies CR Lacuna. Até setembro de 2019, foram avaliadas 200 espécies, resultado este apresentado na última semana na Reunião de Missão de Supervisão do projeto. De outubro até o presente momento iniciamos um novo lote de 503 espécies endêmicas do Brasil. No período do presente relatório realizamos uma

nova proposta de fluxo de avaliação do risco de extinção, incorporando uma nova fase à luz do estado da arte que é a avaliação rápida do risco de extinção de espécies.

3.2.1 Uso de ferramenta de avaliação rápida de risco de extinção

Apesar dos avanços mencionados, a meta 2 da GSPC está longe de ser alcançada. Diante deste desafio, cientistas da biodiversidade vêm estimulando o desenvolvimento de diversas pesquisas aplicadas que se propõe a investigar protocolos eficientes para superar esta lacuna. Assim, o uso de ferramentas para a detecção rápida de espécies potencialmente ameaçadas (CR, EN e VU), não ameaçadas (NT, LC) e com dados insuficientes (DD), que permitam acelerar a avaliação de risco de extinção tem sido fomentado e debatido nos últimos anos (Bland et al., 2014; Brummitt et al., 2015; Darrah et al., 2017; Nic Lughadha et al., 2018; 2019; Rivers et al., 2011; Souza et al., 2018).

A fim de acelerar a taxa em que as avaliações de risco de extinção são geradas para a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, Bachman et al. (2019) desenvolveram a ferramenta de livre acesso chamada *Rapid Least Concern* (rapidLC, disponível em <https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC/>). Essa ferramenta se propõe a identificar as plantas potencialmente de Menor Preocupação (*Least Concern*) e concentrar os esforços de avaliação de risco tradicional em espécies potencialmente ameaçadas, ou seja, as prioritárias para o estabelecimento de ações de conservação.

A grande lacuna de conhecimento restante sobre o estado de conservação de nossa flora, incentiva então o uso dessas tecnologias, que auxiliam também os profissionais treinados (avaliadores de risco) a tomar decisões sobre a categorização final das espécies que passem por esse protocolo. Como estratégia para ganhar escala no ritmo de detecção de espécies ameaçadas, a Avaliação Global de Árvores (*The Global Tree Assessment - GTA*) conduziu testes e provou que a automação na detecção de risco de extinção é possível e desejável para países megadiversos; assim, grandes volumes de avaliações de espécies potencialmente de Menor Preocupação (LC) já estão sendo transferidas para a Lista Vermelha global da IUCN. Entretanto, mesmo diante desses avanços, milhares de espécies ainda não foram avaliadas, e a carência de ferramentas disponíveis que apliquem um procedimento automatizado na detecção de espécies não ameaçadas representava um problema difícil de ser superado até recentemente.

Por isso, no período do presente relatório foram realizados testes e aprovada a ferramenta de detecção rápida de espécies Possivelmente Não Ameaçadas. Para as espécies foram utilizadas as definições convencionadas pelos autores do referido script para detecção de espécies Não Ameaçadas (NA), sendo $EOO > 30K$, $AOO > 3,000$ (AOO definido como células de 10 km^2 para garantir o espaçamento recomendado entre as coletas de 10 km; espécies contendo mais de 30 registros de coleta únicos e distantes 10 km entre si). Dessa forma, foi possível incorporar esta ferramenta no atual fluxo de avaliação do risco de extinção conduzido pelo CNCFlora/JBRJ, auxiliando assim na detecção rápida e automatizada de espécies da flora brasileira Potencialmente Não Ameaçadas de Extinção. Esperamos assim ganhar escala, sem perder consistência na categorização final das espécies, além de ampliar nossa compreensão sobre o real estado de conservação da flora brasileira, principalmente daquelas espécies que ocorrem nos territórios do projeto GEF Pró-Espécies.

Mesmo diante do alto grau de precisão de tal abordagem, devemos considerar durante a validação dessas pré-avaliações se há algum declínio populacional observado, estimado, projetado, inferido ou suspeito que possa desencadear a aplicação dos critérios A, B, C, D ou E do sistema de critérios e categorias da IUCN. Por isso, outras etapas auxiliam como filtros para evitar ao máximo que espécies Possivelmente Ameaçadas venham a ser avaliadas de forma errônea.

3.2.2 Andamento das etapas do fluxo de trabalho para avaliação de risco de extinção e apresentação do novo fluxo de avaliação do risco de extinção

Apresentamos abaixo as etapas do fluxo de avaliação do risco de extinção de espécies da flora do Brasil realizado pelo CNCFlora/JBRJ, seguindo as seguintes etapas: seleção das espécies, validação taxonômica, compilação e limpeza de registros de ocorrência das espécies, georreferenciamento de registros e confecção de fichas das espécies.

3.2.2.1 Critérios para definição de espécies para constituição do recorte

A lista de espécies-candidatas foi compilada através de script no software R versão 3.6.1 (R Core Team, 2019) desenvolvido para baixar e formatar dados das espécies catalogadas no

Projeto Flora do Brasil 2020 (https://github.com/Xuletajr/buscar_spp_potenciais_recorte.git).

Utilizando o banco de dados do Flora 2020, estabelecemos algumas condicionantes para selecionar as espécies e gerar uma lista final com as 503 espécies para avaliação do risco extinção. As condições adotadas para filtrar a lista de espécies foram (i) ser endêmica do Brasil; (ii) possuir forma de vida arbórea e (iii) não ter sido avaliada previamente pelo CNCFlora e pela IUCN.

Além disso, realizamos uma segunda verificação sobre o grau de endemismo no Brasil através do banco de dados *GlobalTreeSearch* (disponível em: https://tools.bgci.org/global_tree_search.php) e *Vascular Plants of the Americas* (disponível em: <http://www.tropicos.org/Project/VPA>), consultados através do software R.

Nesta etapa, são consideradas somente espécies que não tenham sido avaliadas quanto ao risco de extinção pelo CNCFlora/JBRJ em nenhuma das iniciativas conduzidas anteriormente (Martinelli e Moraes, 2013; Martinelli et al., 2014; Martinelli et al., 2018; CNCFlora e BGCI - Árvores endêmicas do Brasil entre outras e Ano I do projeto GEF Pró-Espécies). Critérios adicionais podem ser utilizados para a seleção das espécies que compõem a lista de candidatas - atualmente, focamos nossas iniciativas em espécies brasileiras endêmicas que possuam forma de vida arbórea e que de preferência tenham registros de ocorrência em territórios selecionados no âmbito do presente projeto, onde estão sendo desenvolvidos Planos de Ação Territoriais - PATs para a conservação das espécies CR-Lacuna.

3.2.2.2 Validação taxonômica

Após a definição das espécies-alvo com base nas espécies consideradas válidas pela Flora do Brasil 2020 em construção (2019) - FB2020, foi identificada a necessidade da realização de validação no nome tido como aceito e válido na FB2020; assim, as entidades biológicas consideradas para o processo estão tendo a sua circunscrição taxonômica e a nomenclatura duplamente validadas por especialista botânico, diminuindo assim as chances de alterações drásticas nos nomes das entidades biológicas em questão durante ou mesmo logo após a conclusão da avaliação de risco.

Esta etapa tem se mostrado útil na garantia de consistência taxonômica, principalmente para famílias/gêneros que ainda não foram integralmente monografados para a FB2020 e/ou

que estejam sendo investigados quanto a sua taxonomia a partir de abordagens filogenéticas, uma vez que estas eventualmente resultam em novas propostas de circunscrição nomenclatural baseada também em análises moleculares e não somente traços morfológicos. Para tal, foi preparado um questionário de rápido preenchimento que foi circulado no período 14 até 29 de novembro entre os especialistas botânicos que colaboram tradicionalmente nesta etapa. Garantimos com esta etapa a robustez da avaliação do risco de extinção, uma vez que o envolvimento destas autoridades reduz consideravelmente o volume de possíveis erros de identificação/ localização geográfica das coletas associados (ver Nic Lughadha et al., 2019).

Os dados a serem validados neste questionário foram compilados e consolidados a partir de consultas específicas realizadas em diversos bancos de dados que disponibilizam dados sobre as espécies de plantas brasileiras, como a Flora do Brasil 2020 em construção (2019)(<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>) e o *The Useful Tropical Plants Database* (<http://tropical.theferns.info/>), que contém informações compiladas de diversas fontes científicas sobre os usos comestíveis, medicinais e muitos outros de milhares de plantas provenientes de regiões tropicais. Estes dados foram compilados em um pdf individual para cada espécie e enviados para os especialistas botânicos.

O questionário incluiu as seguintes questões destinadas aos 76 especialistas botânicos, de forma a garantir a validade taxonômica e realizar uma pré-análise e compilação de dados biológicos das espécies selecionadas:

1. A espécie sofrerá alterações taxonômicas no futuro próximo?
2. As informações de nome popular estão corretas?
3. A espécie é endêmica do Brasil?
4. As formas de vida da espécie informadas estão corretas?
5. Os usos informados da espécie estão corretos?
6. Possui algum outro tipo de uso não informado?
7. Os usos documentados podem implicar na diminuição do número de indivíduos da população global?
8. Os estados informados de ocorrência das espécies estão corretos?

9. Reconhece mais algum estado em que a espécie ocorre além dos estados informados pela Flora do Brasil?
10. Há registros de coletas após 2010?
11. A espécie ocorre nas unidades de conservação informadas?
12. Você conhece ou visualizou ameaças incidentes sobre esta espécie?
13. A espécie possui especificidade de habitat?
14. Há dados quantitativos sobre o tamanho da população total (global) da espécie?
15. Como você classifica a frequência dos indivíduos na população global da espécie?

As respostas dos questionários foram compiladas em uma planilha online para análise e inclusão das informações nas fichas das espécies pelos analistas do Núcleo Lista Vermelha do CNCFlora/JBRJ.

3.2.2.3 Aplicação da ferramenta de avaliação rápida

A ferramenta de avaliação rápida adotada consiste em uma abordagem prática para verificar quais espécies de plantas são propensas à extinção com base em seus dados de distribuição. A ferramenta foi testada em todas as 503 espécies deste lote a fim de selecionar um grupo de espécies que venha a ser avaliadas como Possivelmente Não Ameaçadas e outro grupo como Possivelmente Ameaçadas de extinção.

A primeira forma de seleção foi a consulta a Lista de espécies contidas nos Anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES). Caso as espécies constem em um dos anexos, esta foi conduzida para o fluxo tradicional de avaliação de risco de extinção adotado pelo CNCFlora/JBRJ (Possivelmente Ameaçada de Extinção); caso as espécies não estejam incluídas nos anexos da CITES, entretanto, as mesmas deverão ser submetidas ao protocolo para detecção de espécies Possivelmente Não Ameaçadas (tradução livre do inglês “*Rapid List Concern*”), proposto por Bachman et al. (2019).

A segunda etapa foi a própria aplicação do protocolo da ferramenta *Rapid Least Concern* com uma abordagem robusta e conservadora (parametrização usada: EOO = 30.000,



AOO = 1, número de ocorrência = 30 e 1 região TDWG). Os resultados foram analisados pela equipe de avaliadores e pela coordenação do Núcleo Lista Vermelha, gerando assim duas categorias de espécie para este lote: sendo 264 consideradas previamente Possivelmente Ameaçadas de Extinção e 239 Possivelmente Não Ameaçadas de Extinção.

Abaixo apresentamos o fluxo de avaliação do risco de extinção com a nova metodologia sendo incorporada (**Figura 9**). Sendo que as espécies iniciam em um mesmo fluxo e dependendo da presença ou ausência na CITES em primeira instância e da ferramenta de detecção rápida de espécies Possivelmente Não Ameaçadas de Extinção, seguirão por dois fluxos de avaliação de risco de extinção diferentes. Pretende-se com isto, ganhar agilidade e escala na atividade de avaliação do estado de conservação das espécies e gerar maior conhecimento sobre os territórios do Projeto GEF Pró-Espécies.

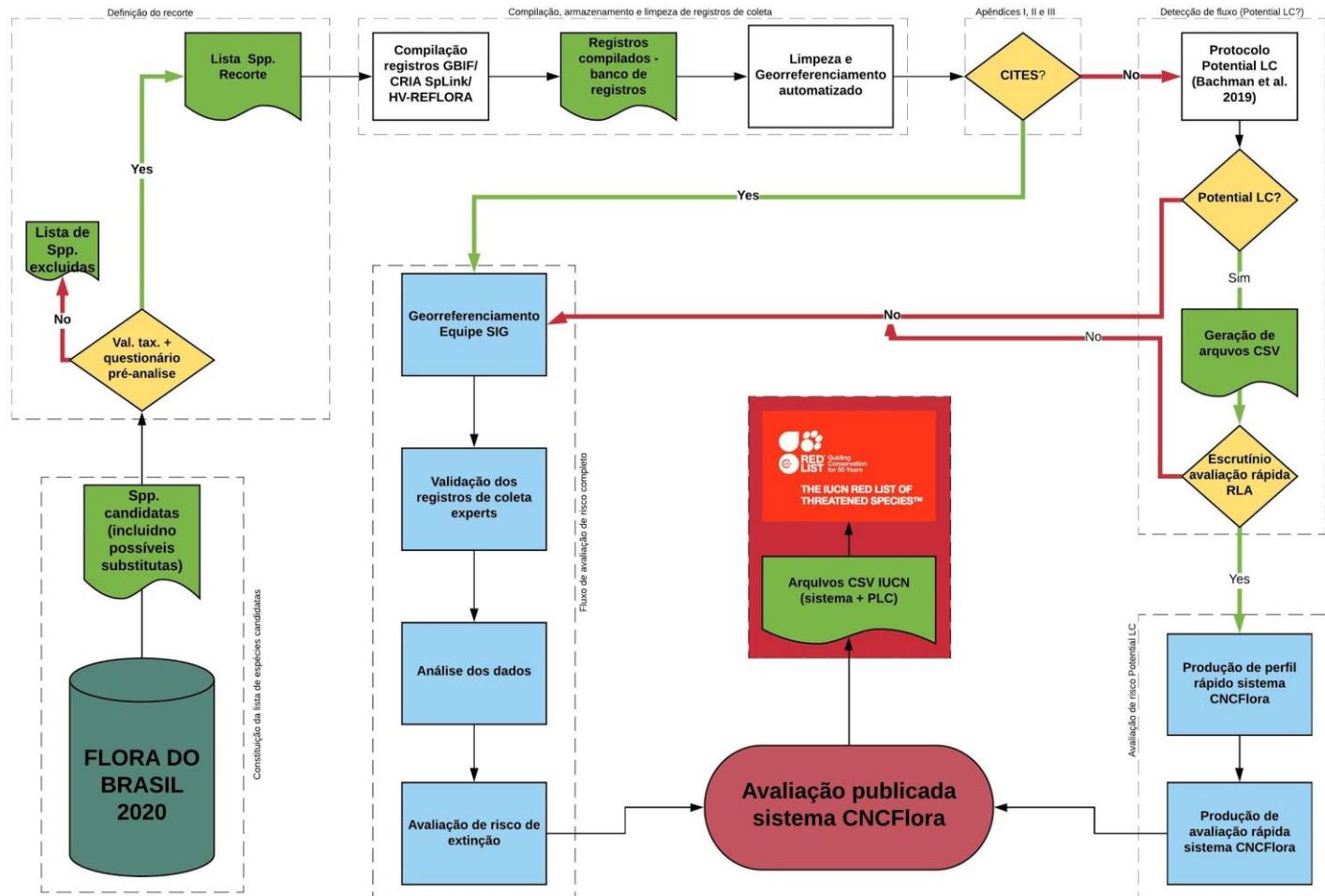


Figura 9: Fluxograma detalhado do processo de avaliação de risco de extinção, indicando os momentos em que cada uma das etapas e análises são realizadas, além da inclusão da ferramenta de avaliação de risco rápida.

3.2.2.4 Compilação de registros de ocorrência

Após a consolidação da lista de espécies que compõe o Recorte, ou seja, o conjunto de espécies da flora que está submetido ao processo de avaliação de risco de extinção, os registros de coleta atribuídos a cada táxon são compilados a partir de consultas a bases de dados de coleções científicas, como GBIF (<https://www.gbif.org/>), CRIA Specieslink (<http://splink.cria.org.br/>) e Herbário Virtual REFLORA (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/ConsultaPublicoHVUC.do>).

Os registros de coleta ou espécimes preservados encontrados constituem então o banco de registros de ocorrência das espécies do recorte; esses dados são submetidos a um processo de limpeza dos dados (*data mining and cleaning*) a partir da utilização de scripts desenvolvidos no *software* R (R Core Team, 2014), que se propõe a eliminar duplicatas e coletas realizadas em coleções *ex situ* e também em georreferenciar as coletas que não possuem um par de coordenadas e por isso, não se encontram com dados geoespaciais disponíveis.

Após a limpeza de registros de forma automatizadas, como descrito acima, os analistas ainda realizaram a conferência manual de duplicatas e a adição de informações para as 264 espécies Possivelmente Ameaçadas de Extinção.

3.2.2.5 Georreferenciamento, validação dos registros e confecção das fichas

Após a limpeza dos registros das espécies Possivelmente Ameaçadas, foram iniciadas as etapas de georreferenciamento dos registros de ocorrências seguindo os protocolos já descritos em outros relatórios. Ao mesmo tempo, os 76 especialistas foram convidados para realizar a validação dos registros de ocorrências das espécies no sistema CNCFlora com suas respectivas e exclusivas credenciais. Ainda no período do projeto os analistas iniciaram a etapa de confecção de fichas das espécies seguindo o manual de procedimentos interno.

3.2.3 Resultados: caracterização das espécies e andamento das etapas do fluxo de avaliação do risco de extinção

A lista de espécies que seguem o fluxo de avaliação do risco de extinção está apresentada no **Anexo 1**.

3.2.3.1 Famílias botânicas

A **Figura 10** apresenta a relação quantitativa das famílias botânicas das 503 espécies selecionadas para compor o lote de espécies; dentre estas, a família com maior representação é Fabaceae, que corresponde a 27% do total de espécies, seguido de Rubiaceae, com 12% e Myrtaceae com 11%. Todas as famílias citadas são muito diversas em número de espécies lenhosas, além de constituírem grupos particularmente ricos em florestas tropicais.

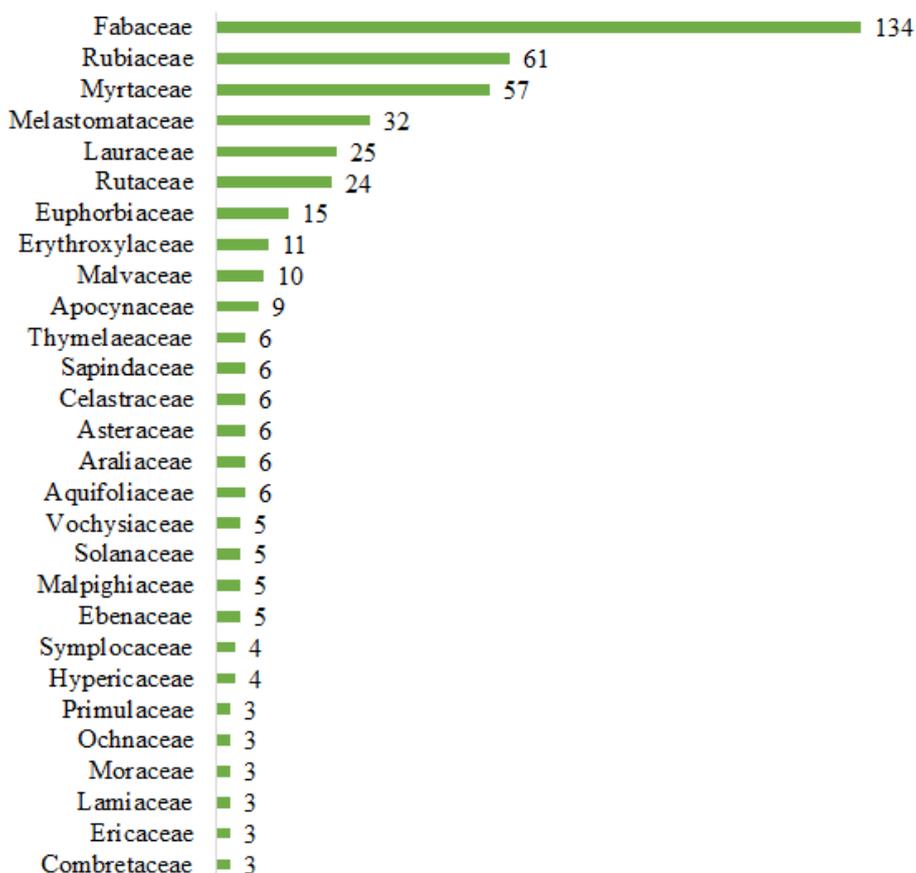


Figura 10: Número de espécies por família botânica. As famílias representadas por menos de duas espécies não foram apresentadas no gráfico.

3.2.3.2 Domínios fitogeográficos

Para as 503 espécies trabalhadas neste lote de avaliações, a Mata Atlântica é o bioma com maior representação de ocorrência de espécies e o Pantanal com menor representação, de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção (2019) (**Figura 11**). Duas espécies não foram amostradas no infográfico por que o domínio fitogeográfico não está apresentado na FB2020, sendo elas: *Muelleria nitens* M.J. Silva & A.M.G. Azevedo e *Swartzia alagoensis* R. B. Pinto, Torke & Mansano.

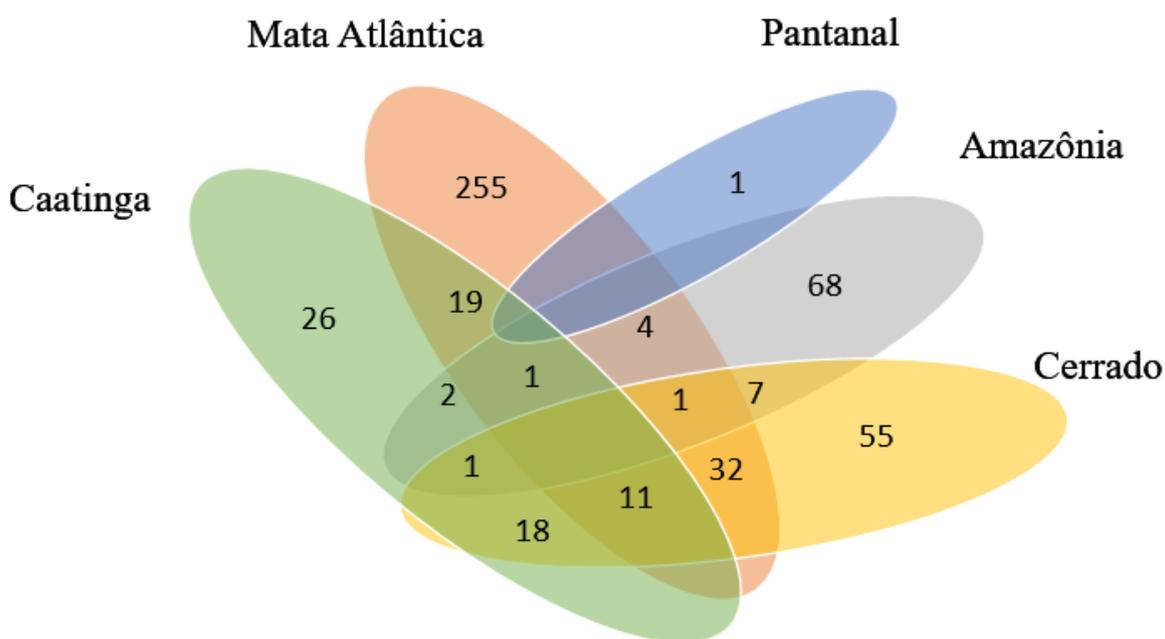


Figura 11: Domínios fitogeográficos das 503 espécies no fluxo de avaliação do risco de extinção selecionadas para o Ano II do Projeto GEF Pró-Espécies.

3.2.3.3 Presença de espécies nos Territórios GEF Pró-Espécies

De acordo com os dados iniciais compilados para estas 503 espécies, 423 táxons somam aproximadamente 12.152 registros de ocorrências que estão localizadas dentro de algum território-alvo do projeto GEF Pró-Espécies. Eventualmente, conforme a etapa de validação dos registros de ocorrência for sendo realizada pelos especialistas botânicos, a presença ou ausência dessas espécies nestes territórios poderá ser alterada, uma vez que uma determinada

coleta inicialmente atribuída a um nome, pode a partir da revisão da determinação do material feita pelo botânico responsável, se alterar.

O Território 33 - Espírito Santo é o que possui o maior número de ocorrências, abrangendo cerca de 22% em relação ao conjunto total de registros atribuídos a estas espécies; este território é então seguido pelo Território 10 - Centro Minas, que abriga cerca de 21% da totalidade dos registros, e o Território 32 - Rio de Janeiro, com 13% da totalidade das coletas compiladas; o território com menor registro de ocorrência destas espécies em avaliação é o Território 27 - Bagé, com apenas oito espécies (0,07%) do total de ocorrências tendo sido realizado dentro de seus limites. Os dados de número de ocorrências por territórios são apresentados na **Figura 12**, contendo o número de ocorrências das espécies por território.

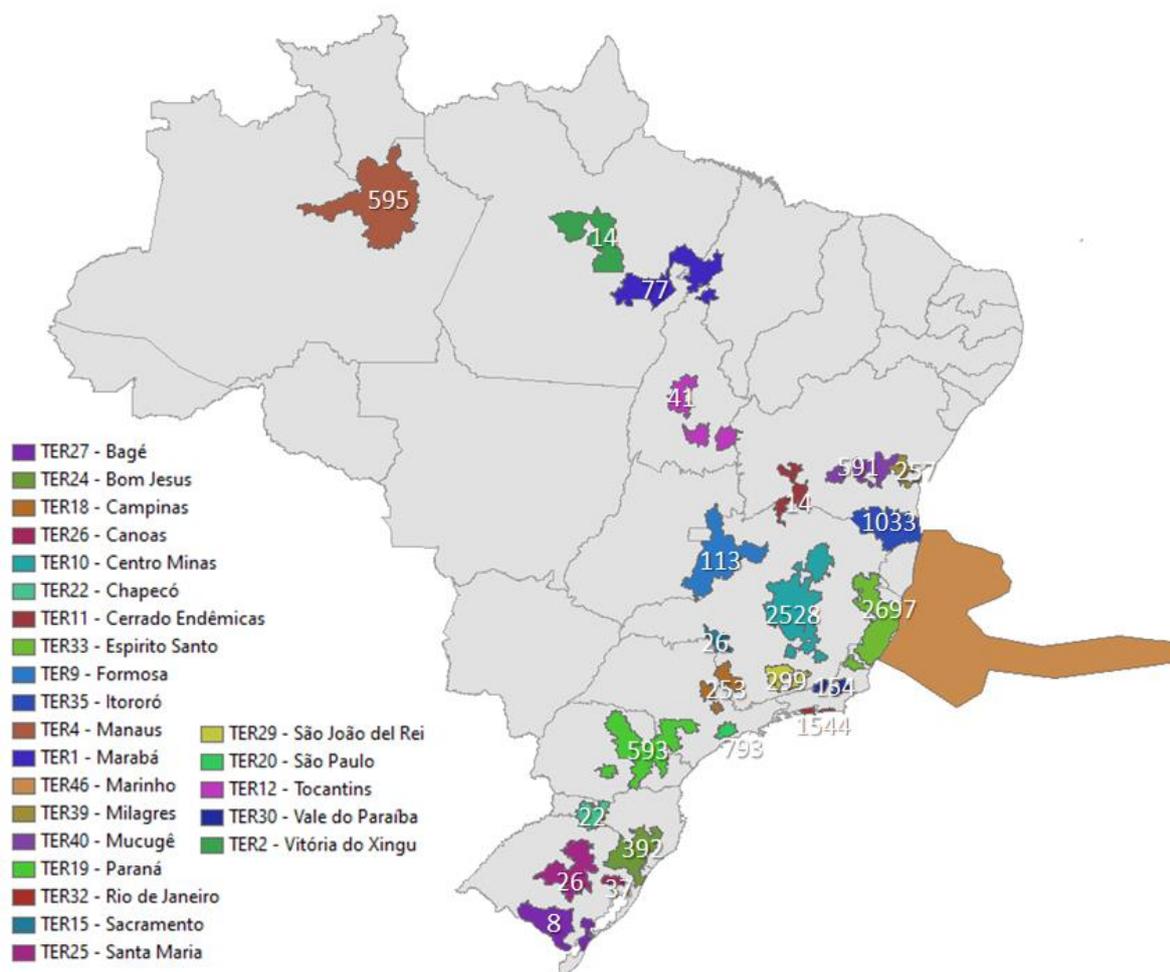


Figura 12: Número de ocorrências de espécies em fluxo de avaliação do risco de extinção no Ano II do projeto GEF Pró-Espécies por territórios-alvo.

3.2.3.4 Localização das espécies

Na **Figura 13** é possível observar a densidade de concentração das 503 espécies que serão avaliadas no presente projeto em todo território brasileiro. A coloração mais quente representa áreas de maior concentração das espécies-alvo. Percebe-se que a concentração se de espécies recobre grande parte no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, corroborando com a maior concentração de conhecimento da flora brasileira e com os territórios estabelecidos pelo projeto.

Foram utilizados 35.869 pontos de ocorrências preliminares. Dados finais de georreferenciamento (limpos, refinados e atualizados) serão apresentados ao final de todas as etapas do fluxo de avaliação do risco de extinção.

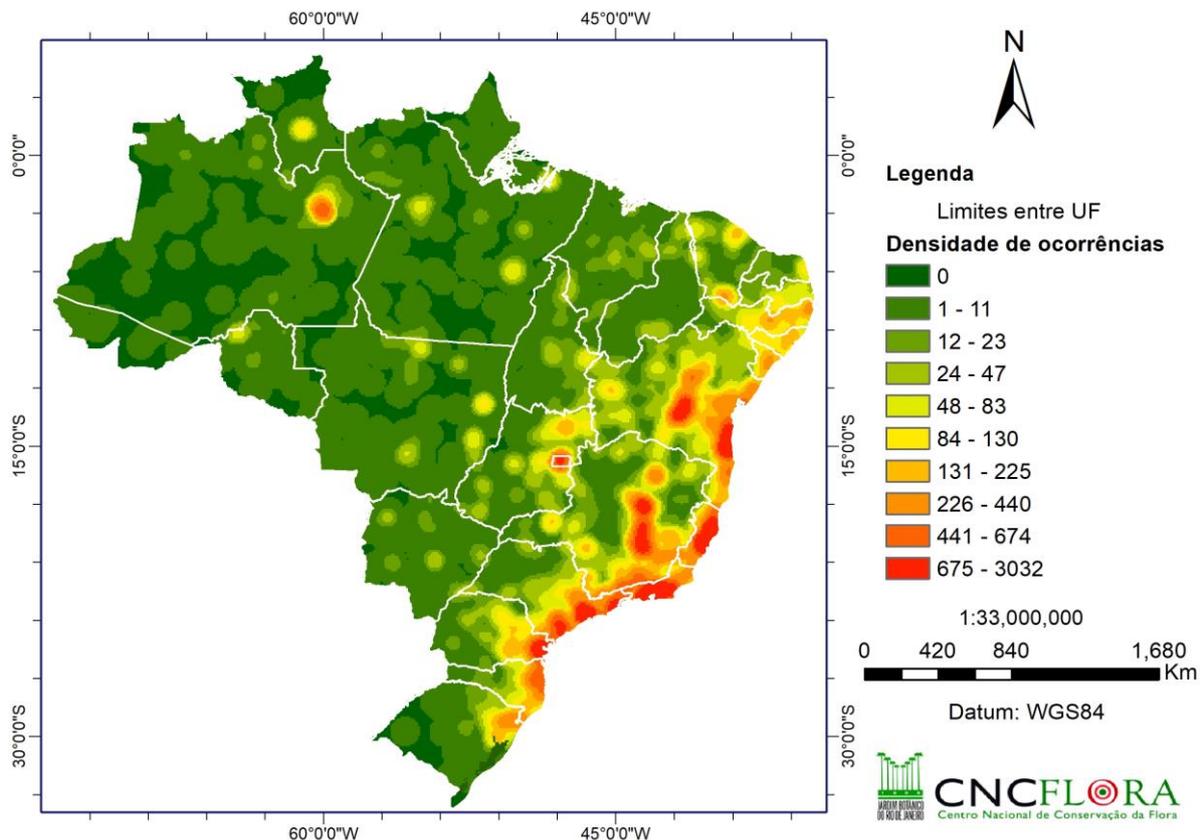


Figura 13: Densidade de concentração ocorrências iniciais para as 503 espécies que estão no fluxo de avaliação do estado de conservação do Ano II do projeto GEF Pró-Espécies.

3.2.3.5 - Andamento das etapas do fluxo de avaliação

No período do presente relatório nos dedicamos a realizar etapas do fluxo de avaliação de risco de extinção das espécies que foram consideradas na etapa da Avaliação Rápida do Risco de Extinção como Possivelmente Ameaçadas de Extinção (264 spp.). Estão sendo desenvolvidas quatro etapas simultaneamente, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1 - Porcentagem de desenvolvimento das etapas vigentes do fluxo de avaliação do risco de extinção para as 264 espécies Possivelmente Ameaçadas de Extinção.

Etapa	Situação
Validação taxonômica - resposta ao questionário	47%
Georreferenciamento dos registros de ocorrência	56%
Validação dos registros - pelos especialistas	14%
Confecção das fichas das espécies	30%

Os próximos passos serão o encerramento da etapa de Validação Taxonômica, Georreferenciamento e Validação de registros ainda no mês de dezembro.

3.3 Macroatividade agregadora - Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas

3.3.1 Desenvolvimento do sistema CNCFlora e Banco Geoespacial - *(Macroatividade 1.3.1.2 Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas; Atividade 1.3.1.2.4 Desenvolver ferramentas e painel de informações para análise, síntese e disponibilização de dados sobre espécies ameaçadas (documento de arquitetura do sistema); 1.3.1.2.8 Aperfeiçoar o sistema CNCFlora/JBRJ de informações sobre biodiversidade.*

3.3.1.1 Implementação de funcionalidades de geoprocessamento do Banco Geoespacial

Dando continuidade ao desenvolvimento das funcionalidades de geoprocessamento da ferramenta de análise e síntese, foram implementados outros tipos de busca de dados,

permitindo que o usuário tenha novas opções de filtro dependendo do tipo de camada (*shape*) que ele estiver comparando.

3.3.1.2 Desenvolvimento de filtro geoespacial para linhas (*lineString*) e pontos (*point*)

O filtro desenvolvido permite que o usuário selecione diversos *shapes* de linha ou pontos (**Figuras 14 e 15**) e realize uma interseção com uma outra camada, retendo assim os dados que estão dentro das geometrias previamente escolhidas.

A aplicação desse filtro possibilita ao usuário o trabalho em um conjunto de dados de apenas uma determinada área.

Tipo de filtro	Resultado		id_tracho_	vl_br	sg_uf	nm_tipo_tr	sg_tipo_tr	desc_coinc	vl_codigo	ds_local_i	ds_
Sobre da linha	Inclusivo	<input type="checkbox"/>	151886	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2290	ENTR ES-264	ACI SEF
Usinas Hidrelétricas	Carregar	<input type="checkbox"/>	151887	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2300	ACESSO À€ SERRA	EN (PI)
Biomass	Carregar	<input type="checkbox"/>	151893	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2395	ENTR ES-388	EN (PI)
Territórios CEF SP (Municípios)	Carregar	<input type="checkbox"/>	151894	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2397	ENTR ES-060(A) (P/PRAIA DO SOL)	EN (PK)
Projeto Minha Casa Minha Vida	Carregar	<input type="checkbox"/>	151895	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2410	ENTR ES-060(B) (P/CIARAPARI)	EN
Rodovias de Alagoas	Carregar	<input type="checkbox"/>	151896	101	ES	Eixo Principal	B	-	101BES2420	ENTR ES-481	EN (JA)
Mapa exploratório - reconhecimento de solos de PE	Carregar	<input type="checkbox"/>	158376	101	ES	Acesso	A	-	101AES1005	ENTR BR-101/ES-010 (CARAPINA/AEROPVITORIA)	ACI VIT
Municípios RJ - IBGE	Carregar									ENTR BR-101/ES-010 (CARAPINA/AEROPVITORIA)	
Ameaças CartoDB 2019 - Cópia para teste	Carregar									ENTR BR-101/ES-010 (CARAPINA/AEROPVITORIA)	
Rodovias do Espírito Santo										ENTR BR-101/ES-010 (CARAPINA/AEROPVITORIA)	

Figura 14: Tela de seleção de geometria de linhas (*lineString*) para realização de filtro com geoprocessamento na ferramenta Banco Geoespacial.

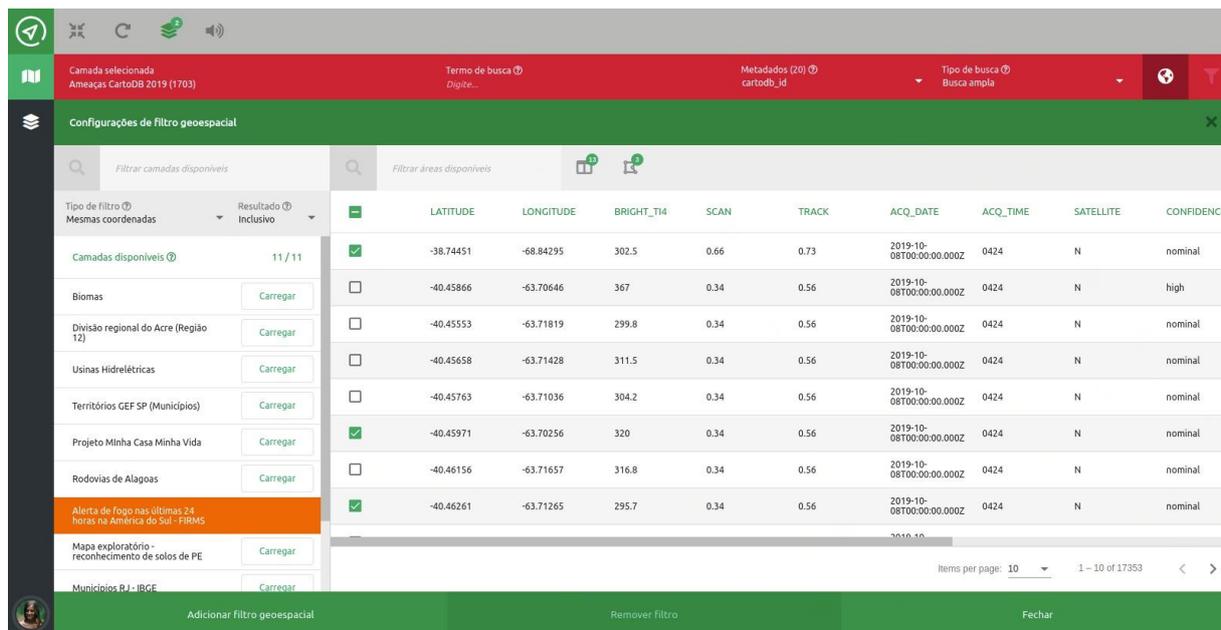


Figura 15: Tela de seleção de geometria de pontos (*points*) para realização de filtro com geoprocessamento na ferramenta Banco Geoespacial.

3.3.1.3 Desenvolvimento de tipo de busca nos metadados

Com o objetivo de tornar mais flexível a busca de informação através dos metadados na camada (**Figura 16**), foi implementado novos algoritmos de busca que atendem com maior robustez consultas textuais e numéricas (**Quadro 1**).

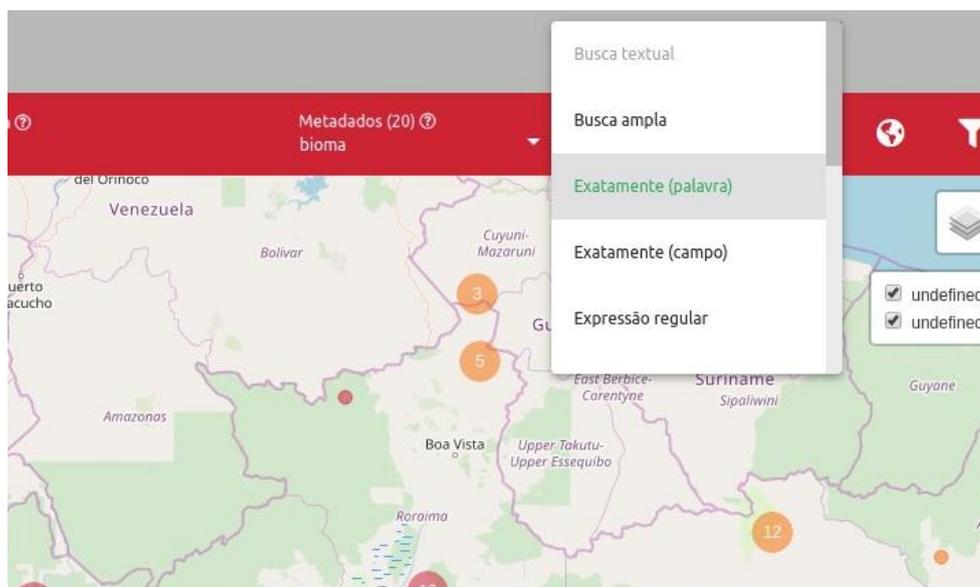


Figura 16: Detalhe de tela da funcionalidade de busca de metadados na ferramenta Banco Geoespacial.

Quadro 1: Tipos de busca textual elencados para o uso na ferramenta Banco Geoespacial.

Busca textual	
Busca ampla	Busca a palavra ou parte da palavra ignorando acentos, letras maiúsculas e minúsculas dentro do valor no campo selecionado.
Exatamente (palavra)	Busca exatamente a palavra dentro do valor no campo selecionado.
Exatamente (campo)	Busca exatamente o valor no campo selecionado.
Expressão regular	Busca por um padrão de expressão regular ^{*1} (<i>regex/regexp</i>) dentro do valor no campo.
Busca por números	
Foram implementados 7 tipos de busca numérica: igual, menor que, menor igual que, maior que, maior igual que, entre inclusivo (valor inicial e valor final serão incluídos no resultado) e entre exclusivo (valor inicial e valor final serão excluídos do resultado).	

3.3.1.4 Mapeamento das fontes de dados

Como parte do desenvolvimento do levantamento de requisitos para a confecção de *dashboards* para análise dos dados das bases do sistema do CNCFlora/JBRJ, foi iniciada a análise das fontes de dados atualmente disponíveis.

A documentação gerada é um artefato fundamental no fluxo de implementação da ferramenta de análise e síntese que tem como objetivo consolidar todas as fontes de dados existentes do CNCFlora/JBRJ para os gestores que farão uso dos painéis informativos. Como resultado foram geradas 56 tabelas no Diagrama de Entidade e Relacionamento (DER).

3.3.1.5 Melhorias na geração de arquivos CSV

A atualização do sistema para gerar relatórios em formato CSV permite a exportação de dados para outros sistemas. Para a implementação desta funcionalidade foram criadas

¹ Na Ciência da computação, uma expressão regular provê uma forma concisa e flexível de identificar cadeias de caracteres de interesse, como caracteres particulares, palavras ou padrões de caracteres.

camadas de código que serão reutilizadas para serem consumidas por API's para exportação no formato JSON.

3.3.1.6 Levantamento de requisitos para o módulo de perfil - versão 3.0 do sistema CNCFlora

A tarefa de desenvolvimento ou atualização técnica de um sistema engloba uma série de fases e atividades que independentemente da metodologia adotada, ocorrem principalmente para a realização eficaz da entrega do produto, alocando os recursos inteligentemente visando produzir funcionalidades dentro dos prazos e com maior valor agregado possível para os seus usuários.

Apesar da etapa mais conhecida do desenvolvimento de sistemas ser a atividade de codificação, são necessárias algumas etapas de análise para guiar a construção do produto da maneira mais assertiva. Nesse período, a equipe de desenvolvedores iniciou rodadas de levantamento e análise dos requisitos do sistema CNCFlora, com foco específico na melhoria do módulo de perfil (ficha individual para as espécies) com a finalidade de aplicar na versão 3.0 do sistema CNCFlora a ser desenvolvida, como meta do projeto GEF Pró-Espécies.

Os artefatos gerados dessas reuniões (**Figuras 17 e 18**) tem o objetivo de identificar, quantificar, definir, priorizar e classificar os principais problemas e melhorias que o módulo de perfil deve ter para que os usuários possam trabalhar com mais eficácia e produtividade.



Figura 17: Primeira rodada de reuniões de levantamento de requisitos para a versão 3.0 do sistema CNCFlora.



Figura 18: Segunda rodada de reuniões de levantamento de requisitos para o sistema CNCFlora.

5. Considerações Finais

Tem ficado cada vez mais evidente os benefícios que o curso de capacitação sobre a elaboração de PAT proporcionou às OEMAs para a organização e coordenação das etapas de elaboração dos seus PATs. Apesar do pouco tempo disponível para a organização da Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins, a equipe do Naturatins conseguiu executar com sucesso esta etapa do processo e teve o apoio do NuPAC/CNCFlora/JBRJ. Por outro lado, a experiência prévia adquirida pela SEMA-RS fez toda diferença durante a realização da Reunião Preparatória do PAT “PAmpa Bagé”. Em relação às atividades de implementação do PAN Flora Endêmica do Rio, as constantes reuniões realizadas entre as equipes do NuPAC/CNCFlora/JBRJ e da SUBCOM/SEAS têm sido essenciais para o bom andamento e alinhamento das ações que vêm sendo executadas. Além disso, a previsão das equipes de reativar o Grupo de Assessoramento técnico do PAN permitirá uma avaliação melhor da execução das ações de conservação.

O fluxo de trabalho do processo de avaliação de risco de extinção encontra-se em pleno andamento. Etapas fundamentais estão sendo desenvolvidas com toda a rede de colaboradores e a equipe Núcleo Lista Vermelha. Ao mesmo tempo gargalos vem sendo identificados e superados de forma a garantir a celeridade e eficiência do processo. A incorporação de uma etapa extra (detecção rápida de espécies Possivelmente Não Ameaçadas e espécies Possivelmente Ameaçadas de Extinção) representa um aprimoramento ao atual fluxo de avaliação de risco de extinção conduzido pelo CNCFlora/JBRJ, uma vez que se propõe a incorporar ferramentas tecnológicas que possibilitam uma análise objetiva e qualitativa com base nos dados de coleções biológicas e índices espaciais (EOO e AOO, critério B). Em setembro de 2019 realizamos 23% das avaliações de risco de extinção de espécies da flora da Meta de 875 spp. para o Ano II do projeto. Neste novo lote de 503 espécies, alcançaremos mais 57% das avaliações de risco de extinção, até março de 2020. Totalizando 80% da meta. Esperamos assim, avançar de forma consistente rumo compreensão do estado de conservação das plantas endêmicas presentes no território do projeto GEF Pró-Espécies e do país.

A equipe de tecnologia de informação trabalhou em duas frentes para o desenvolvimentos das atividades, primeiro focou os esforços em desenvolver funcionalidades que permitissem flexibilidade de consulta de dados, oferecendo ferramentas de filtros com

maior precisão na obtenção dos dados acessados através da aplicação Banco Geoespacial CNCFlora/JBRJ e num segundo momento se concentrou no levantamento e análise de requisitos para o desenvolvimento dos *painéis* de dados e melhorias do Sistema CNCFlora.

6. Referências

- Bachman, S., 2019. Rapid Least Concern. Disponível em: <<https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC/>>. (acessado em 12 de novembro de 2019).
- Bland L.M., Collen B., Orme C.D.L., Bielby J., 2014. Predicting the conservation status of data-deficient species. *Conservation Biology*.
- Brummitt N.A., Bachman S.P., Griffiths-Lee J., Lutz M., Moat J.F., Farjon A., et al., 2015. Green Plants in the Red: A Baseline Global Assessment for the IUCN Sampled Red List Index for Plants. *PLoS ONE* 10(8): e0135152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135152>.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A., Pringle, R.M., Palmer, T.M., 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 19 Jun 2015: Vol. 1, no. 5, e1400253 DOI: 10.1126/sciadv.1400253
- Convention on Biological Diversity (CBD), 2019. Global Strategy for Plant Conservation: Introduction. <<https://www.cbd.int/gspe/intro.shtml>>, (accessed 17 September 2019).
- Darrah, S. E., Bland, L. M., Bachman, S. P., Clubbe, C. P., Trias-Blasi, A., 2017. Using coarse-scale species distribution data to predict extinction risk in plants. *Diversity and Distributions*, 23, 435–447.
- Driver, M.; Raimondo, D.; Maze, K.; Pfab, M. F.; Helme, N. A. 2009. Applications of the Red List for conservation practitioners. In: Raimondo, D.; Von Staden, L.; Foden, W.; Victor, J. E.; Helme, N. A; Turner, R. C.; Kamundi, D.A.; Manyama, P.A. (eds). *Red List of South Africa Plants*, Strelitzia, 25. Pretoria: South Africa National Biodiversity Institute-SANBI.
- Edwards, L.E., 2015. What is the Anthropocene? *Eos* 96, <https://doi.org/10.1029/2015EO040297>.
- Environment Canada, 2003. *Species at Risk Act, A Guide*. National Library of Canada: 26 pp.

- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. (accessed 23 September 2019).
- Humphreys, A. M., Govaerts, R., Ficinski, S. Z., Nic Lughadha, E., Vorontsova, M. S., 2019. Global dataset shows geography and life form predict modern plant extinction and rediscovery. *Nature Ecology & Evolution*, 3(7), 1043–1047. doi:10.1038/s41559-019-0906-2
- International Union for Conservation of Nature (IUCN) & Species Survival Commission (SSC). 2008. *Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook*. Version 1.0. Gland, Suíça: IUCN Species Survival Commission. 104 pp.
- Laurance, W. F., 2019. The Anthropocene. *Current Biology*, 29(19), R953–R954. doi:10.1016/j.cub.2019.07.055
- Lewis, S.L., and Maslin, M.A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature* 519, 179–180.
- Martinelli, G., Moraes, M.A. (Eds.), 2013. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1100 p.
- Martinelli, G., Messina, T., Santos-Filho, L. (Eds.), 2014. *Livro Vermelho da Flora do Brasil: Plantas Raras do Cerrado*. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 320 p.
- Martinelli, G., Martins, E., Moraes, M., Loyola, R., Amaro, R. (Orgs.), 2018. *Livro Vermelho da Flora Endêmica do Estado do Rio de Janeiro*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, Rio de Janeiro. 456 p.
- Martins, E.M., Fernandes, F.M., Maurenza, D., Pougy, N., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.), 2014. Plano de Ação Nacional para a Conservação do Faveiro-de-wilson (*Dimorphandra wilsonii* Rizzini). Andrea Jakobsson Estúdio: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 52 p.
- Nic Lughadha, E. M., Grazielle Staggemeier, V., N. C. Vasconcelos, T., Walker, B. E., Canteiro, C., & Lucas, E. J., 2019. Harnessing the potential of integrated systematics for conservation of taxonomically complex, megadiverse plant groups. *Conservation Biology*. doi:10.1111/cobi.13289
- Nic Lughadha, E., Walker, B. E., Canteiro, C., Chadburn, H., Davis, A. P., Hargreaves, S., Lucas, E. J., Schuiteman, A., Williams, E., Bachman, S. P., Baines, D., Barker, A.,

- Budden, A. P., Carretero, J., Clarkson, J. J., Roberts, A., Rivers, M. C., 2018. The use and misuse of herbarium specimens in evaluating plant extinction risks. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1763), 20170402. doi: <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0402>
- NMFS (National Marine Fisheries Service). 2004. Interim Endangered and Threatened Species Recovery Planning Guidance. Version 1. Disponível em: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/recovery>. Acesso em 15 jun 2013.
- Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.), 2015a. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. CNCFlora^o: Jardim Botânico do Rio de Janeiro^o: Laboratório de Biogeografia da Conservação^o: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 100 p.
- Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Maurenza, D., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.), 2015b. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá. CNCFlora^o: Jardim Botânico do Rio de Janeiro^o: Laboratório de Biogeografia da Conservação^o: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 76 p.
- Pougy, N., Martins, E., Verdi, M., Fernandez, E., Loyola, R., Silveira-Filho, T.B., Martinelli, G. (Orgs.), 2018. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado do Ambiente - SEA^o: Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 80 p.
- Rivers M.C., Taylor L., Brummitt N.A., Meagher T.R., Roberts D.L., Nic Lughadha E.M., 2011. How many herbarium specimens are needed to detect threatened species? *Biological Conservation*, 144: 2541–2547.
- Souza, D.; Martins, E.M.; Dalcin, E., 2018. Assessing the risk of extinction of Brazil's flora: A computational approach based on micro-services and geospatial analysis. WCAMA - 7^o Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Stuart SN, Wilson EO, McNeely JA, Mittermeier RA, Rodríguez JP. The Barometer of Life. *Science* 2010; 328: 117.