

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 I do
Projeto: “GEF Pró-Espécies Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies
Ameaçadas” ANO II
(Contrato CPT 001800–2019)**

Rio de Janeiro

Outubro /2019

SUMÁRIO

1. Equipe.....	5
2. Atividades técnicas.....	6
3. Resultados	7
3.1 Elaboração do PAT Planalto Sul.	7
3.2 Elaboração do PAT Centro Minas.....	7
3.3 Implementação do PAN Endêmicas do Rio.	9
3.4 PRIM-Mineração Plano de Redução de Impactos da Mineração à Biodiversidade.....	10
3.5 Reunião Técnica sobre a Rede de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida de Espécies Exóticas Invasoras.	13
3.6. Avaliação do risco de extinção de 200 espécies endêmicas do Brasil.	15
3.6.1 Contextualização.....	15
3.6.2 Introdução	16
3.6.3 Material & Métodos.....	18
3.6.3.1 Lista de espécies avaliadas	18
3.6.3.2 Rede de especialistas colaboradores	19
3.6.3.3 Métodos para avaliação de risco de extinção CNCFlora	19
3.6.3.4 Análises Espaciais - GIS (Geographical Information System)	20
3.6.3.4.1 Georreferenciamento	20
3.6.3.4.2 Análises espaciais para incremento da análise de dados	23
3.6.3.4.3 Presença das espécies na Lista Vermelha da IUCN e listas subnacionais..	23
3.6.3.4.4 Banco de dados geoespaciais CNCFlora - cadastro de ameaças	23
3.6.4 Resultados Avaliação de risco de extinção de 200 árvores endêmicas do Brasil	25
3.6.4.1 Espécies avaliadas por família botânica.....	25
3.6.4.2 Estado de conservação das espécies avaliadas	25
3.6.4.3 Número de espécies avaliadas por domínio fitogeográfico.....	27

3.6.4.4 Principais tipos de Uso	28
3.6.4.5 Vetores de stress e ameaças incidentes	30
3.6.4.6 Ações de conservação	32
3.6.5 Conclusões	33
3.7. Desenvolvimento do sistema CNCFlora - Banco Geoespacial.	34
3.7.1 Implementação de relatórios gráficos no Banco Geoespacial CNCFlora/JBRJ	34
3.7.2 Implementação de dados em formato tabular	36
3.7.3 Implementação de funcionalidades de geoprocessamento.....	37
3.7.4 Desenvolvimento de filtro geoespacial para polígonos	37
3.7.5 Desenvolvimento de filtro por distância entre pontos	38
3.7.6 Aperfeiçoar o sistema CNCFlora/JBRJ de informações sobre biodiversidade.....	39
4. Considerações Finais	40
5. Referências	41

Apresentação

Conforme o contrato CPT 001800-2019, relativo ao Projeto “GEF Pró-Espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas”, apresentamos o Produto I, contendo o detalhamento das atividades desenvolvidas pelo Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora/JBRJ no período de 27 de julho de 2019 a 08 de outubro 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:	26 de julho/19 a 08 de outubro/19
Meta(s) conforme Contrato com WWF-Brasil:	Produto I/ 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
Analista Técnico II	Fernanda Saleme
Coordenação Núcleo Planejamento de Ações de Conservação	Marcio Verdi
Analista Técnico II	Lucas Lopes
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 I	Leonardo Novaes

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

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 Elaboração do PAT Planalto Sul - (Macroatividade 1.1.2.1 Elaboração de PANs).

No dia 29 de julho de 2019 os representantes do Núcleo de Planejamento de Ações de Conservação do CNCFlora/JBRJ, WWF-Brasil, Secretaria de Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (SEMA-RS) e Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA-SC) realizaram uma reunião (via Zoom) com a Neotrópica (empresa de consultoria contratada para elaborar o PAT Planalto Sul) para esclarecer e alinhar alguns detalhes técnicos da redação do relatório e do sumário executivo do “Plano de Ação Territorial para a conservação de espécies ameaçadas de extinção do Planalto Sul” (PAT Planalto Sul). Na ocasião foi sugerido à Neotrópica o uso de referências oficiais e de terminologias clássicas na caracterização das fitofisionomias do território do PAT Planalto Sul. Além disso, o CNCFlora/JBRJ compartilhou referências bibliográficas que pudessem embasar a caracterização fitofisionômica ou auxiliar com informações atuais sobre a área de cobertura vegetal e dados socioeconômicos. Durante a reunião foi mencionada a necessidade de ser realizada uma revisão da redação do sumário executivo do PAT Planalto Sul, especialmente do conteúdo referente a vegetação, após a empresa realizar as adequações do texto. Até o momento, a revisão do sumário executivo não foi solicitada ao Núcleo de Planejamento de Ações de Conservação do CNCFlora/JBRJ.

3.2 Elaboração do PAT Centro Minas - (Macroatividade 1.1.2.1 Elaboração de PANs).

O Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG) solicitou ao Núcleo de Planejamento de Ações de Conservação do CNCFlora/JBRJ os dados espaciais das áreas prioritárias para conservação da flora ameaçada da Serra do Espinhaço Meridional (Loyola e Machado, 2015), a fim de subsidiar a elaboração do “Plano de Ação Territorial para a conservação de espécies ameaçadas de extinção do Centro Minas” (PAT Centro Minas). Essas áreas prioritárias (**Figura 1**) fazem parte do Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional (Pougy et al., 2015), publicado pelo CNCFlora/JBRJ em conjunto com o Laboratório de Biogeografia da Conservação/UFG. Para tanto, o CNCFlora/JBRJ preparou, organizou e disponibilizou em formato shapefile os



dados solicitados pelo IEF-MG no Portal de Dados do JBRJ (<http://dados.jbrj.gov.br/>) em seu repositório para compartilhamento de dados geospaciais e mapas (<https://geonode.jbrj.gov.br/>). Tais dados consideraram os principais vetores de pressão à flora existente no território, como atividade agropecuária, mineração e ocorrência de queimadas, sendo a mitigação destas um passo importante para a conservação da biodiversidade daquela região, auxiliando assim na elaboração das ações do PAT Centro Minas.

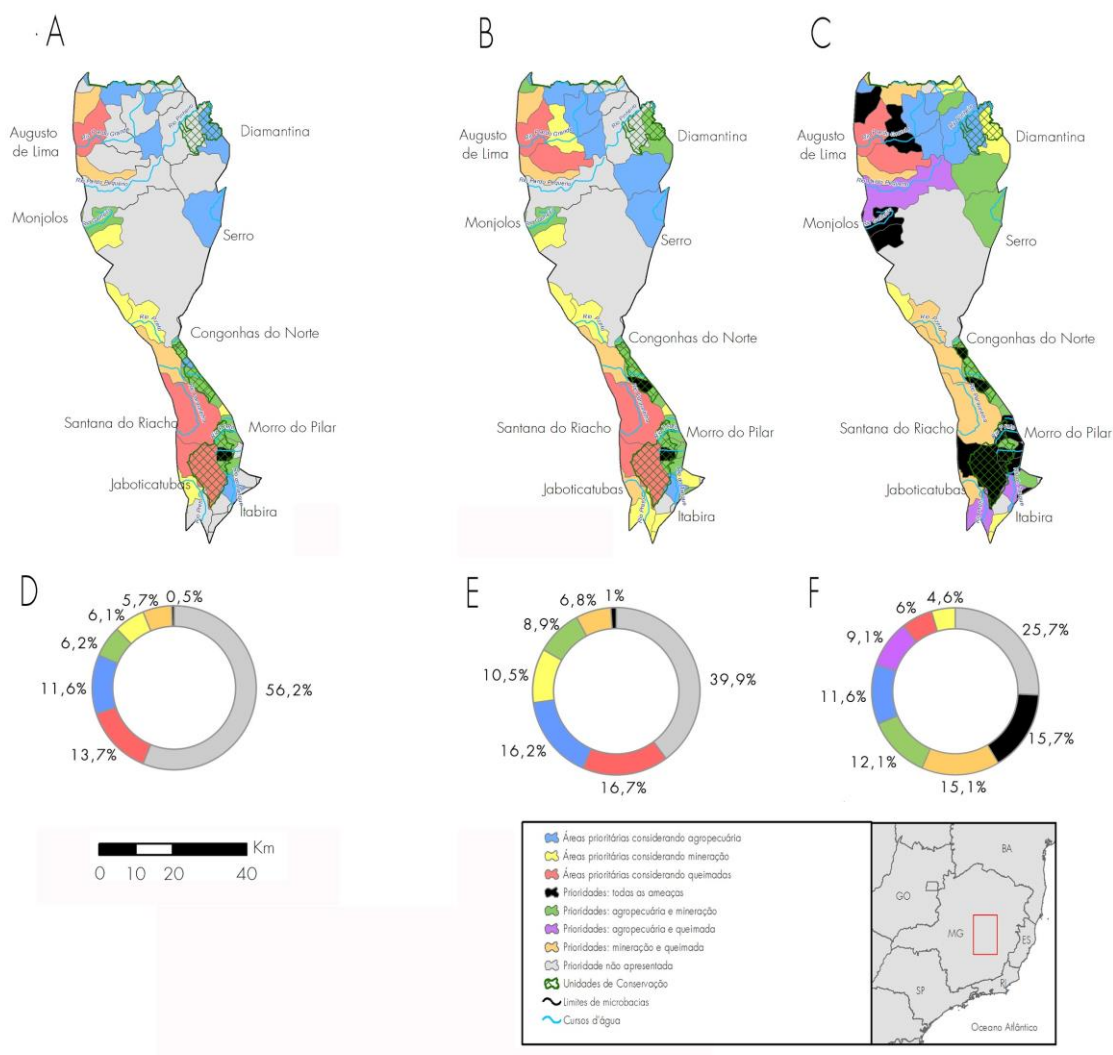


Figura 1: Mapa síntese indicando a sobreposição das áreas prioritárias de acordo com as diferentes estratégias para conservação da flora ameaçada de extinção na Serra do Espinhaço Meridional (Loyola e Machado, 2015)

3.3 Implementação do PAN Endêmicas do Rio - (Macroatividade 1.1.2.1 Implementação PANs).

No dia 26 de junho de 2019, os representantes do Núcleo de Planejamento de Ações de Conservação do CNCFlora/JBRJ estiveram reunidos com o secretário Thiago Berriel, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itaocara, com o objetivo de discutir a implementação de algumas ações de conservação do “Plano de Ação Nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro” (Pougy et al., 2018), dando continuidade às atividades discutidas nas reuniões anteriores realizadas na Secretaria do Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS). Considerando que Itaocara está inserido no Território 30 do GEF, o objetivo é implementar algumas ações do PAN por meio de projetos de restauração e arborização urbana, além de propor a criação de unidade de conservação no município. Neste sentido, o CNCFlora/JBRJ verificou a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção para uma das áreas do município de Itaocara que está sendo proposta a criação de unidade de conservação. Contudo, não foram encontrados registros de ocorrências das espécies ameaçadas para o território em questão.

A fim de subsidiar a SEAS com informações técnico-científicas da flora endêmica ameaçada de extinção para a implementação das ações previstas no PAN Endêmicas do Rio, o Núcleo Planejamento de Ações de Conservação do CNCFlora/JBRJ também preparou, organizou e disponibilizou em formato shapefile os dados espaciais (**Figura 2**) das “Áreas prioritárias para conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro” (Loyola et al., 2018). Estes dados podem ser encontrados no Portal de Dados do JBRJ (<http://dados.jbrj.gov.br/>) em seu repositório para compartilhamento de dados geoespaciais e mapas (<https://geonode.jbrj.gov.br/>). Além disso, também foi disponibilizado em formato shapefile os dados espaciais sobre as árvores matrizes marcadas em unidades de conservação do estado do Rio de Janeiro, a fim de subsidiar a SEAS na implementação de suas ações de marcação de matrizes e produção de mudas. A base de dados das árvores matrizes já estava disponível no repositório de dados (<https://ckan.jbrj.gov.br/>) no Portal de Dados do JBRJ.

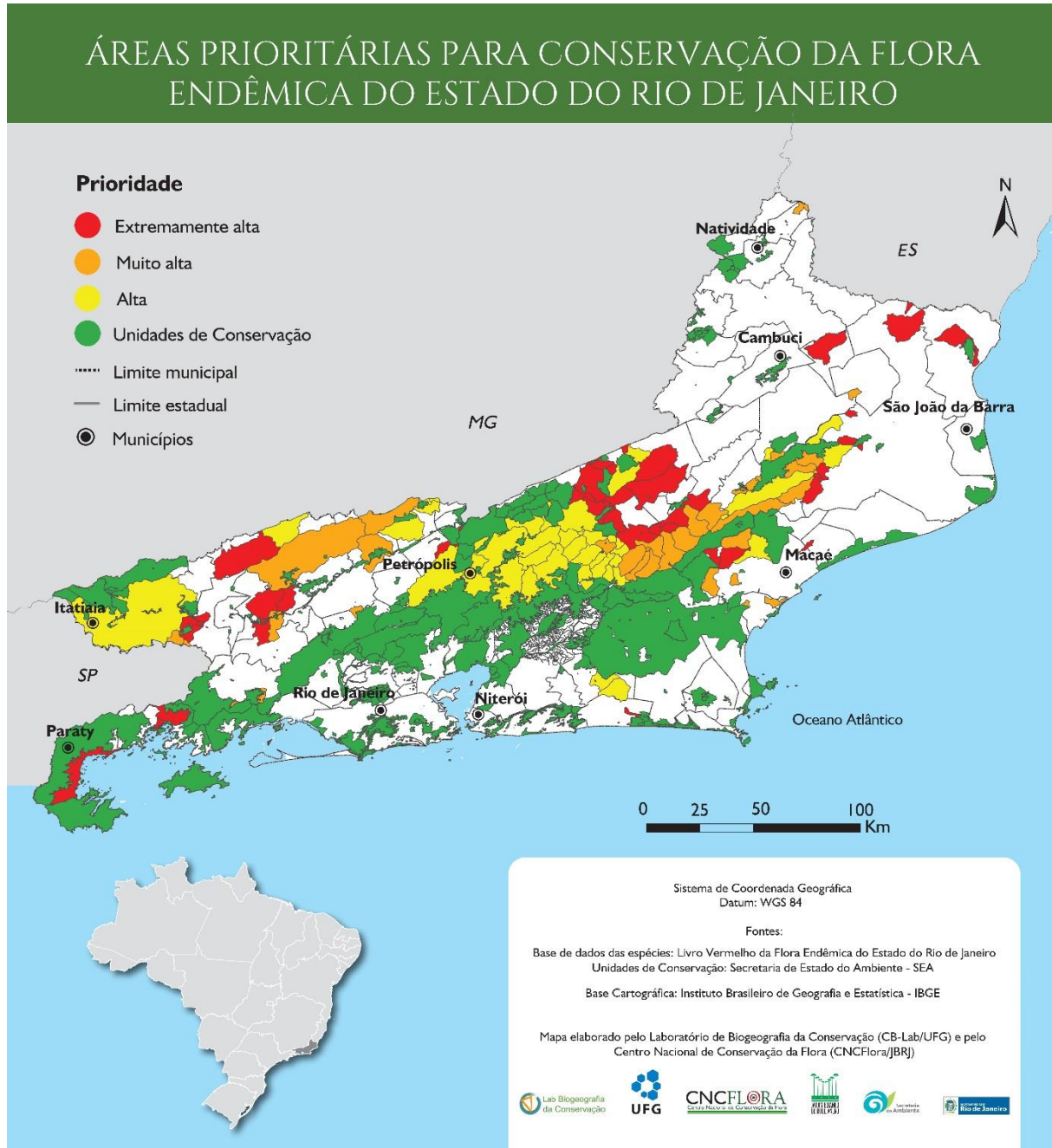


Figura 2: Mapa das áreas prioritárias para a conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro (Loyola et al., 2018)

3.4 PRIM-Mineração Plano de Redução de Impactos da Mineração à Biodiversidade - (Macroatividade 1.2.1.1 Orientações e diretrizes para o setor produtivo ou licenciadores).

Embora o CNCFlora/JBRJ não seja uma das instituições do núcleo operacional desta

macroatividade no âmbito do Projeto GEF Pró-Espécies, o Núcleo de Planejamento de Ações de Conservação foi convidado a participar da “Oficina Preparatória do Plano de Redução de Impacto da Mineração sobre a Biodiversidade e o Patrimônio Espeleológico (PRIM Mineração)”, realizada em Brasília, entre os dias 19-23 de agosto. A iniciativa é da Coordenação de Ações Integradas para Conservação de Espécies (COESP) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A oficina reuniu representantes dos 14 Centros de Pesquisa e Conservação do ICMBio, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do CNCFlora/JBRJ, do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) de Minas Gerais, da Sociedade Brasileira de Espeleologia, da Universidade de São Paulo (USP), das Universidades Federais de Minas Gerais (UFMG), Pernambuco (UFPE) e Goiás (UFG), da Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente, do Instituto Brasileiro de Mineração, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), da Votorantim Cimentos, da Vale S.A., da Anglo American e da Gerdau S.A. para estabelecer a estratégia de elaboração desse novo PRIM (**Figura 3**).

O evento teve como objetivo reunir estes representantes para, de forma participativa, discutir os principais impactos da atividade de mineração (**Figura 4**) sobre a biodiversidade sensível a esta tipologia de empreendimento, bem como os parâmetros a serem utilizados nas análises realizadas durante a elaboração do PRIM. Assim, os participantes discutiram e ajudaram na definição dos vários parâmetros que serão utilizados nas análises do PRIM Mineração, tais como tipologias minerais abordadas, abrangência espacial, impactos crônicos e agudos, pontuação e severidade dos impactos, máscara hierárquica, critérios de seleção e espacialização dos alvos de conservação (espécies, serviços ecossistêmicos e ambientes singulares) e condições da paisagem. Além disso, foram definidas as aplicações dos mapas de compatibilidade e compensação que irão nortear as medidas mitigadoras no contexto da mineração.



Figura 3: Participantes da Oficina Preparatória do Plano de Redução de Impactos da Mineração à Biodiversidade - PRIM Mineração. Foto: Gabriel Schulz

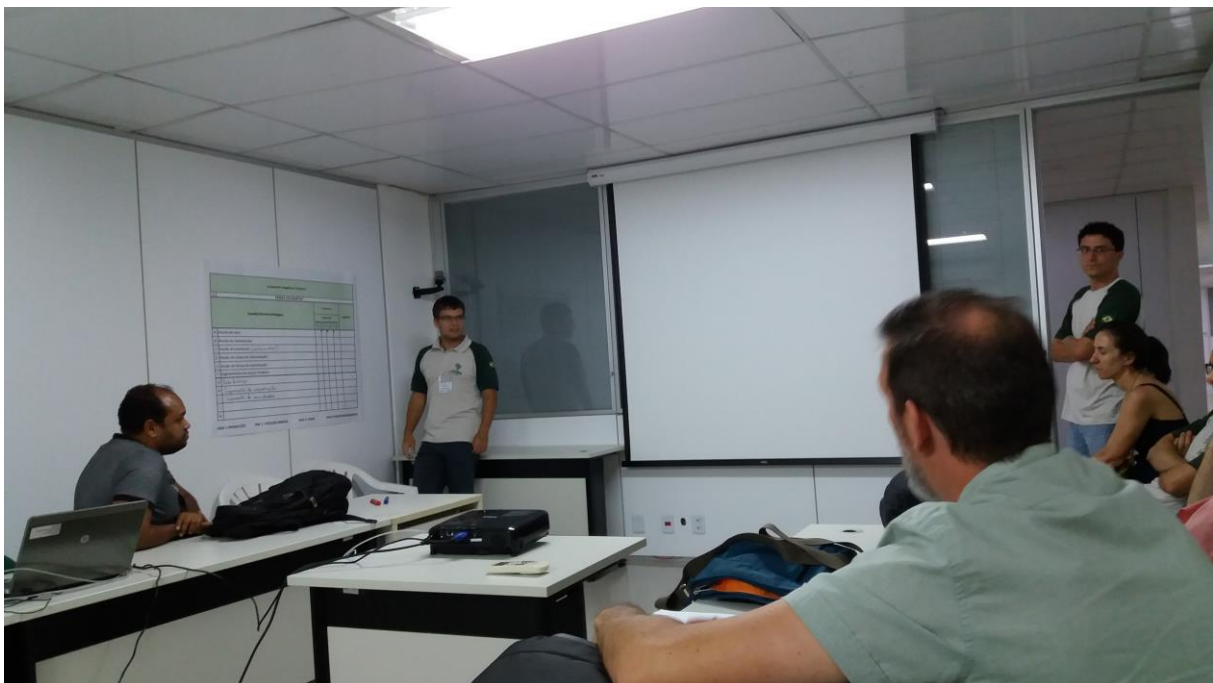


Figura 4: Discussão em grupos para a definição dos impactos crônicos e agudos à biodiversidade provocados pela exploração mineral. Foto: Marcio Verdi

A elaboração do PRIM Mineração utilizará ferramentas do planejamento sistemático da conservação para indicar as áreas de sensibilidade, a partir da seleção de alvos de conservação propostos na oficina, bem como para analisar a sobreposição dessas áreas com o nível de exposição aos impactos provocados pela atividade de mineração. O resultado indicará regiões com diferentes níveis de compatibilidade entre a conservação ambiental e a atividade de mineração, de modo que possa subsidiar os processos decisórios de gestão territorial e a definição de medidas mitigadoras e compensatórias. Além disso, os resultados do PRIM Mineração poderão fornecer informações úteis para a avaliação de risco ambiental e sua mitigação e compensação em casos de ocorrência de emergências ambientais (ex. o rompimento de barragens de rejeitos de mineração).

A partir da oficina foi identificado a necessidade dos participantes fornecerem à equipe da COESP novas informações e dados sobre os alvos de conservação que permitam a sua espacialização e possam subsidiar as análises por meio da inclusão do maior número possível de dados disponíveis. Assim, seria importante o CNCFlora/JBRJ preparar e fornecer os arquivos shapefile contendo os polígonos de ocorrência das espécies da flora avaliadas após a publicação da Portaria MMA nº 443/2014 e os distintos centros de pesquisa do ICMBio o enviar as informações referentes à fauna ou à cavernas. Após a etapa de análise a equipe da COESP solicitará aos participantes a avaliação e análise dos pesos de sensibilidade dos alvos de conservação aos impactos provocados pela atividade de mineração.

3.5 Reunião Técnica sobre a Rede de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida de Espécies Exóticas Invasoras - (Macroatividade 3.1.3.2 Rede de detecção e resposta rápida).

Nos dias 03 e 04 de outubro de 2019, o CNCFlora/JBRJ participou da “Reunião Técnica sobre a Rede de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida de Espécies Exóticas Invasoras - EEI”, no Ministério do Meio Ambiente, em Brasília. A reunião teve por objetivo discutir e propor subsídios para a formação e funcionamento dessa Rede. Estavam participando da reunião os representantes do MMA, ICMBio, IBAMA, CNCFlora/JBRJ, FIOCRUZ, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), SEMA-RS, IMA-SC, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Lavras (UFLA), WWF-Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental (Instituto Hórus) e Instituto

Brasileiro de Biodiversidade - BrBio (Figura 5).



Figura 5: Participantes da Reunião Técnica sobre a Rede de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida de Espécies Exóticas Invasoras. Foto: MMA/WWF-Brasil

Inicialmente, o MMA apresentou os principais objetivos da Rede e sua inserção no Componente 3 do Projeto GEF Pró-Espécies, além de sugerir alguns critérios prioritários para a seleção das EEI que podem ser o foco para as ações da Rede. Também foi apresentada a rede formada pelo Instituto Hórus e o método de compilação de dados e informações sobre as EEI que compõem sua base de dados. Após foram apresentados alguns aplicativos (SISS-Geo, iNaturalist, SMART e CyberTracker) utilizados por algumas instituições brasileiras, cujo objetivo foi a demonstração do uso e aplicação dessas tecnologias e a avaliação da viabilidade de implantação de um sistema similar para o alerta, detecção precoce e resposta rápida de EEI. Ainda foi realizada uma apresentação sobre os meios de comunicação e ações do projeto, objetivando demonstrar alternativas para a realização da comunicação interna entre os membros

da Rede e a divulgação externa das ações realizadas.

Durante a reunião os participantes discutiram, inicialmente, em grupos algumas questões organizadas em blocos sobre o “objetivo e ações”, “componentes e arquitetura” e “comunicação e engajamento” da Rede. Posteriormente, as ideias discutidas nos grupos foram apresentadas em plenária geral e os participantes discutiram quais os principais passos para a formação e articulação da Rede (**Figura 6**). O MMA pontuou algumas atividades de sua atribuição que deverão ser desenvolvidas em curto prazo. Para fechamento foram expostas questões que ainda precisam ser melhor discutidas após esta primeira reunião.



Figura 6: Reunião Técnica sobre a Rede de Alerta, Detecção Precoce e Resposta Rápida de Espécies Exóticas Invasoras. Foto: Marcio Verdi

3.6. Avaliação do risco de extinção de 200 espécies endêmicas do Brasil (Macroatividade

1.3.1.1 Avaliação do estado de Conservação das espécies).

3.6.1 Contextualização

Gostaríamos de reportar que as espécies que passaram pela reavaliação no Ano I do projeto apresentaram 50% de engajamento dos especialistas na etapa de Comentários da

Avaliação e estão sendo preparadas para serem submetidas à Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN Red List of Threatened Species®).

O principal produtor deste relatório são as novas 200 avaliações de risco de extinção global para espécies predominantemente arbóreas endêmicas do Brasil (Anexo 1 - Lista de 200 espécies avaliadas / Projeto: GEF Pró-Espécies Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas - ANO II). Os resultados descritos também serão utilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro para a atualização da Lista Oficial de Espécies Ameaçadas contida da Portaria 443/2014, além de também serem submetidos a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN Red List of Threatened Species®). Ainda, os dados serão publicados no portal de informações do CNCFlora (www.cncflora.jbrj.gov.br), acessíveis também a partir do perfil das espécies constantes na Flora do Brasil 2020 (<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>) e no repositório de dados do Departamento de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro - CKAN (<https://ckan.jbrj.gov.br/>).

3.6.2 Introdução

O Brasil representa a epítome da biodiversidade na Terra, e como tal, tem grande responsabilidade no sentido de garantir a perpetuação de sua biota altamente diversificada e insubstituível. Entre os grupos taxonômicos, a flora brasileira revela alta diversidade: entre 11-13% (~ 46.000 táxons) da diversidade de plantas do mundo está presente dentro dos limites políticos do país (BFG, 2018) e, até o momento, já foram documentadas 33.301 espécies de Angiospermas, uma variedade impressionante de 1.569 Briófitas, 29 Gimnospermas e 1.361 Samambaias e Licófitas. Além disso, 35.357 espécies são consideradas nativas e pelo menos 19.577 são consideradas endêmicas (BFG, 2018).

Em relação às árvores, a forma de vida abordada pela presente iniciativa, entre 8.713 a 9.131 espécies ocorrem no Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção, 2019; Beech et al., 2017). Destas, 3.966 são consideradas endêmicas (Flora do Brasil 2020 em construção, 2019). As árvores constituem elementos da biodiversidade brasileira de particular importância ecológica, social, econômica e espiritual para os diversos segmentos da sociedade.



A designação de dois *hotspots* de biodiversidade no país (a Mata Atlântica e o Cerrado) (Mittermeier et al., 2005) reconhece não apenas as elevadas taxas de biodiversidade documentadas nos biomas brasileiros, mas também seu caráter insubstituível, sujeita a níveis crescentes de ameaças antrópicas. Também destaca o tamanho do desafio a ser enfrentado pela academia e conservacionistas, a fim de documentar e detectar o risco de extinção dessa diversidade singular. Considerando o ritmo de perda de cobertura florestal atualmente documentado para a maioria dos biomas brasileiros, o Cerrado está classificado no topo, seguido pela Floresta Amazônica. Se as taxas continuarem crescentes, mais cedo ou mais tarde outro bioma brasileiro será adicionado à lista de hotspot da biodiversidade global (*sensu* Mittermeier et al., 2005).

Reconhecendo a necessidade de documentar a diversidade de entidades biológicas e detectar quais delas estão enfrentando risco elevado de extinção, a Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC), operando dentro do contexto das metas de Aichi para 2020 da Convenção sobre Diversidade Biológica Biodiversidade, representa o principal plano de ação internacional focado especificamente na gestão sustentável e conservação dos recursos vegetais do mundo no longo prazo (CBD, 2019). O Brasil é signatário da Convenção e adota as diretrizes da GSPC para estabelecer ações de conservação para garantir a perpetuação da diversidade de plantas no país. Nacionalmente, o Objetivo 1 está quase completo devido aos esforços empreendidos para preparar a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2008-2015) e Flora do Brasil 2020 (2016-presente).

A riqueza do país implica em enormes dificuldades em termos de estabelecer esforços coordenados para consolidar as bases científicas e políticas necessárias para apoiar cientistas e tomadores de decisão a frear as elevadas taxas de perda de biodiversidade diante da atual crise de extinção global (p. ex. Ceballos et al., 2015; Humphreys et al., 2019). Atualmente, o conhecimento do status de conservação de plantas no Brasil está disponível para 19% da flora endêmicas brasileira, devido ao estabelecimento em 2008 do Centro Nacional de Conservação de Flora (CNCFlora), ponto-focal da GSPC no país e responsável direto pelo alcance da Meta 2 nacionalmente.

O CNCFlora/JBRJ é responsável pela avaliação do risco de extinção das espécies da flora brasileira e vem trabalhando junto com o ICMBio para realizar a avaliação do risco de extinção de 7.000 espécies no contexto do Projeto GEF Pró-Espécies. Juntos, estamos



realizando a avaliação do estado de conservação de espécies que ocorrem nos territórios selecionados pelo projeto, onde ocorrem espécies CR-Lacuna. Ou seja, espécies que foram avaliadas como “Críticamente em Perigo” de extinção e que não estão contempladas por nenhuma estratégia de conservação.

Aqui, mais 200 espécies arbóreas endêmicas do Brasil são adicionadas à Lista de espécies da flora endêmica brasileira que foram avaliadas quanto ao seu estado de conservação. Este é um passo importante no alcance de objetivos nacionais e internacionais dos quais o Brasil é responsável.

3.6.3 Material & Métodos

3.6.3.1 Lista de espécies avaliadas (Anexo 1)

A lista de espécies foi compilada através de script que desenvolvemos, disponível em: https://github.com/AndreaSanchezTapia/CNCFlora_IUCN_LC/blob/master/scripts/1%20flora.R) no software R versão 3.6.1 (R Core Team, 2019) para fazer o download do conjunto de dados da Flora do Brasil 2020, que fornece uma lista aprimorada de plantas que ocorrem no Brasil. O conjunto de dados da Flora do Brasil 2020 obtido foi formatado com os pacotes *flora* (Carvalho, 2017) e *dplyr* (Wickham et al., 2019). Consultamos o conjunto de dados da Flora do Brasil 2020 para obter informações sobre a taxonomia, nomes vernaculares, grau de endemismo (somente foram consideradas espécies endêmicas do Brasil), biomas, localização, forma de vida, tipo de vegetação e habitat para cada uma das espécies endêmicas de árvores consideradas neste recorte.

Além disso, realizamos uma segunda verificação sobre o 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.

Adicionalmente, realizamos uma pesquisa avançada no site da Lista Vermelha da IUCN, filtrando nossa pesquisa por “Plantae” do “Brasil”, obtendo um total de 3.229 espécies de plantas (IUCN, 2019). Baixamos os dados em um arquivo csv. Apenas uma espécie de

árvore (*Couratari asterophora* Rizzini) foi avaliada pela Lista Vermelha da IUCN em 1998 e será reavaliada por nossa equipe em um momento oportuno.

3.6.3.2 Rede de especialistas colaboradores

No total, 68 especialistas botânicos responsáveis pelas monografias da Flora do Brasil 2020 foram convidados a participar das etapas de validação taxonômica, validação de registros de ocorrência e comentários. Destes, 42 participaram nas etapas diferentes do processo de avaliação de risco de extinção conduzidos para essas 200 espécies.

A comunicação com especialistas durante todo o processo foi feita por e-mail, telefone ou pessoalmente. O trabalho é realizado individualmente por cada pesquisador no sistema CNCFlora.

3.6.3.3 Métodos para avaliação de risco de extinção CNCFlora

A análise e avaliação do risco de extinção foram realizadas através do sistema de informações do CNCFlora (<http://cncflora.jbrj.gov.br>) e seguiu o fluxo de trabalho composto pelos seguintes passos:

A - Pré-processamento de dados

Consolidação de uma lista de espécies arbóreas endêmicas, verificação taxonômica baseada em Flora do Brasil 2020, GTS e plantas vasculares das Américas, georreferenciamento de espécies registros de ocorrência disponíveis nos bancos de dados: GBIF, ReFlora, Jabot e CRIA SpeciesLink;

B - Análise dos dados

Inclusão de diversas informações relacionadas a cada taxa, como distribuição, tamanho e dinâmica populacional, ecologia, uso, ameaças e ações de conservação (em andamento ou necessárias). As principais fontes de informação para esse tipo de dados foram obtidas



majoritariamente em floras completas (por exemplo, monografias de famílias de plantas disponíveis na Flora do Brasil 2020), dissertações e teses e todas as informações disponíveis provenientes de trabalhos e outros tipos de publicações científicas envolvendo plantas brasileiras;

C - Validação dos dados

Confirmação da validade das informações incluídas nas etapas anteriores (pré-processamento de dados e análise de dados) em relação ao endemismo, localidade e georreferenciamento, taxonomia, ocorrência atual etc. Essa etapa é realizada nos registros por especialistas em cada família botânica ou infra-nível. Os mesmos taxonomistas que trabalham na Flora do Brasil 2020 foram convidados a trabalhar na etapa "Validação de dados". Durante esta etapa, a confirmação dos nomes das espécies é realizada mais uma vez;

D - Avaliação do risco de extinção

Esta etapa é realizada seguindo o sistema de Critérios e Categorias da Lista Vermelha da IUCN (2001, 2012, 2019) de Espécies Ameaçadas. Após a avaliação, os especialistas devem fazer comentários sobre os critérios e categorias atribuídos às espécies.

3.6.3.4 Análises Espaciais - GIS (Geographical Information System)

3.6.3.4.1 Georreferenciamento

A aferição da localização geográfica dos registros de ocorrência de espécies incluídas no presente recorte foi realizada de acordo com a metodologia de georreferenciamento desenvolvida pelo CNCFlora / JBRJ, baseada em um Banco Espacial de Localidades próprio, consolidado ao longo dos anos e amplamente utilizado para obter informações geográficas sobre as localidades mais frequentemente visitadas por botânicos e exploradores de todo o país.

Em caso de dificuldades na busca da localidade mais precisa, a equipe define as coordenadas (lat / long) com base nos municípios ou nos centróides geográficos das áreas

protegidas. Depois de definido o par de coordenadas para cada ocorrência, o registro de ocorrência é vinculado a um tipo de geoprotocolo e uma escala de geoprecisão. Os softwares ArcGIS for Desktop e Google Earth Pro foram as ferramentas frequentemente utilizadas para obter informações espaciais.

No total, 200 espécies tiveram seus registros de ocorrência georreferenciados nesta parte do projeto. Assim, 2.381 registros de ocorrência de espécies foram georreferenciadas e, após a validação da identidade de cada registro por uma parte dos especialistas, são assim consideradas para estimativa EOO e AOO (**Figura 07**).

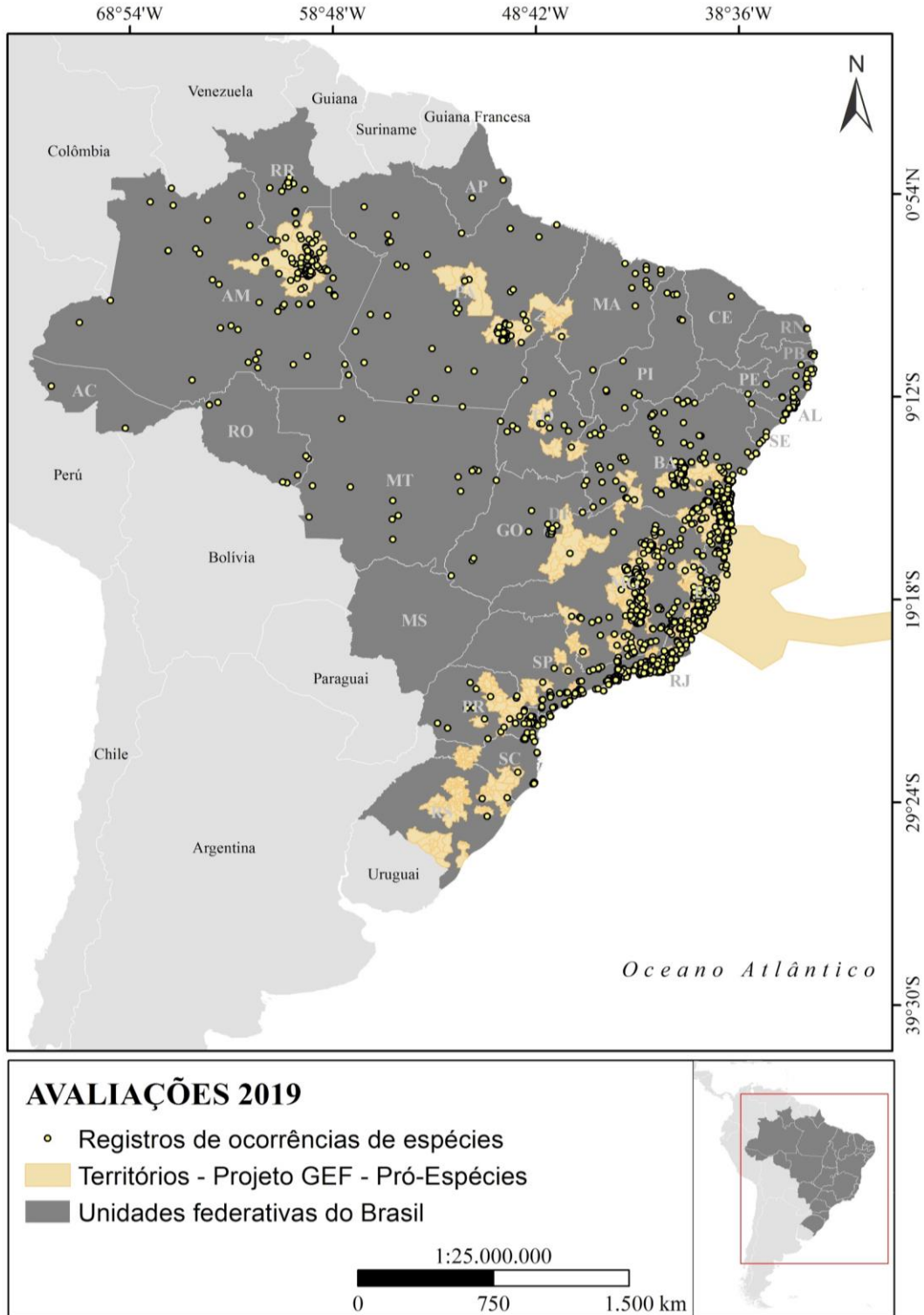


Figura 07: Distribuição dos pontos de ocorrência válidos associados às 200 espécies predominantemente arbóreas endêmicas avaliadas.

3.6.3.4.2 Análises espaciais para incremento da análise de dados

Para o desenvolvimento do perfil das espécies, foram realizadas análises espaciais para auxiliar os analistas de dados na captura de informações necessárias para a conclusão do perfil de informação das espécies, como: Ações de conservação "em andamento", como presença em Áreas Protegidas.

As consultas foram realizadas através de análises espaciais informatizadas a partir dos pontos de ocorrência dos registros de coleta das espécies e sua intersecção com o shapefile das Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente - MMA, disponível em <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>).

3.6.3.4.3 Presença das espécies na Lista Vermelha da IUCN e listas subnacionais

Além disso, compilamos listas vermelhas estaduais oficialmente publicadas, compreendendo sete listas regionais dentre os 26 estados brasileiros (27% dos estados). As seguintes listas foram conferidas no intuito de averiguar a presença das 200 espécies do presente recorte em algum mecanismo de proteção legal, mesmo que a nível estadual: Bahia, Espírito Santo, Pará, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (SEMA-PA, 2007; Espírito Santo, 2005; CONSEMA, 2014; Rio Grande do Sul, 2014; SMA, 2016; SEMA, 2017; Martinelli et al., 2018).

Compilamos as Listas e implementamos as espécies de verificação cruzada na versão 3.6.1 R (R Equipe Principal, 2019) usando o pacote *dplyr* (Wickham et al., 2019) para avaliar se as espécies da lista de árvores endêmicas foram previamente avaliadas pelas listas vermelhas estaduais. Foram encontradas dezenove (19) espécies endêmicas de árvores foram encontradas nas listas subnacionais. Essas informações foram importantes para complementar as fichas das espécies, principalmente com ações de conservação e as ameaças enfrentadas pelas espécies, o que melhorou a avaliação global das espécies arbóreas aqui apresentadas.

3.6.3.4.4 Banco de dados geoespaciais CNCFlora - cadastro de ameaças



O banco espacial de ameaças do CNCFlora está temporariamente hospedado na plataforma CartoDB (**Figura 8**), mas em um futuro próximo, será incorporado a um domínio próprio, ver seção Desenvolvimento do sistema CNCFlora - Banco Geoespacial.

Atualmente, o banco compreende 1.671 ameaças geoespacializadas, dentre essas 226 novas ameaças foram levantadas na ocasião da avaliação das 200 espécies apresentadas neste relatório.

As informações sobre ameaças são geralmente obtidas a partir de consultas a literatura científica mais atual, sites do governo e bancos de dados ou notícias de jornais (principalmente relacionados a eventos de ameaças locais documentadas em tempo real).

Cada registro de ameaça é então associado a uma posição geográfica, o que permite que seja mapeado e auxilie os analistas de dados e avaliadores, fornecendo uma visão ampla das ameaças incidentes sobre a distribuição das espécies. Para o registro de ameaças, o padrão de classificação de ameaças segue o esquema de classificação proposto pela IUCN (IUCN, 2012).

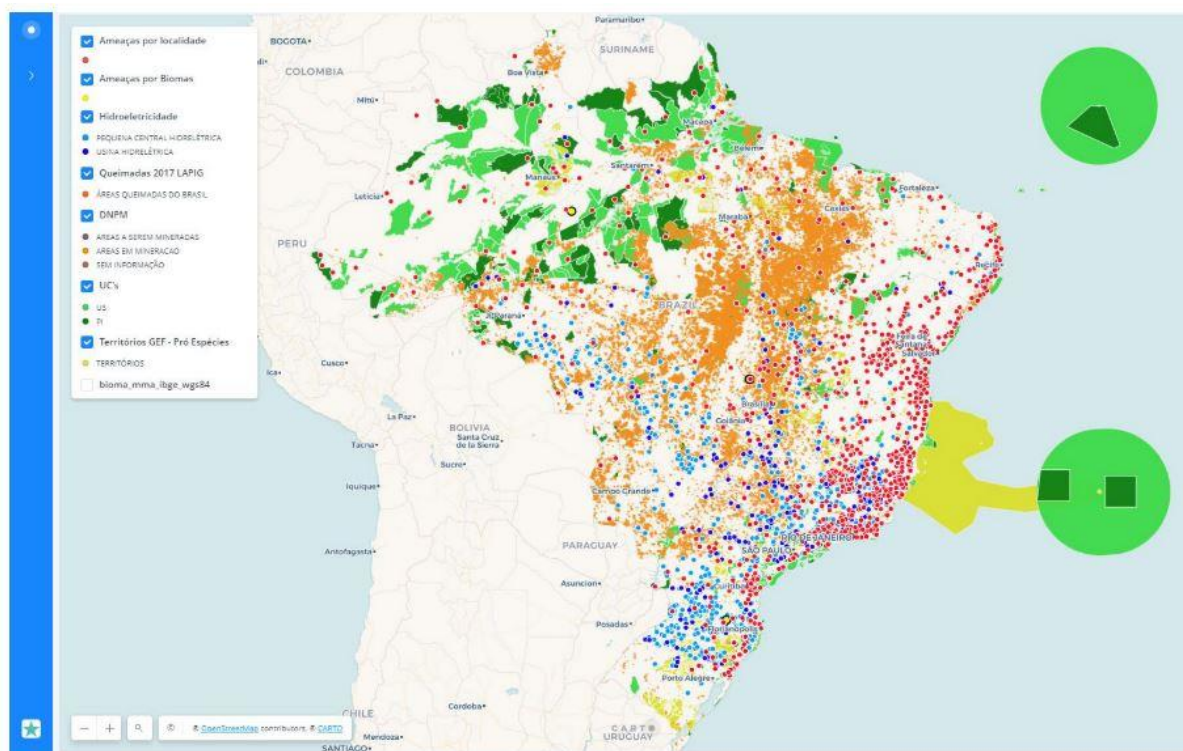


Figura 8: Banco de dados geoespacial do CNCFlora de ameaças, visualizado na plataforma CartoDB.

3.6.4 Resultados Avaliação de risco de extinção de 200 árvores endêmicas do Brasil

Apresentamos o resultado da avaliação do risco de extinção das 200 espécies de árvores no **Anexo 1**.

3.6.4.1 Espécies avaliadas por família botânica

Para as 200 espécies avaliadas, os maiores grupos taxonômicos, a família Myrtaceae, destaca-se com 23% das espécies em relação às demais famílias botânicas, seguida pelas Fabaceae e Ebenaceae com 8% de cada uma. Na **Figura 9** é possível observar a listagem de todas as famílias e o número de espécies avaliadas.

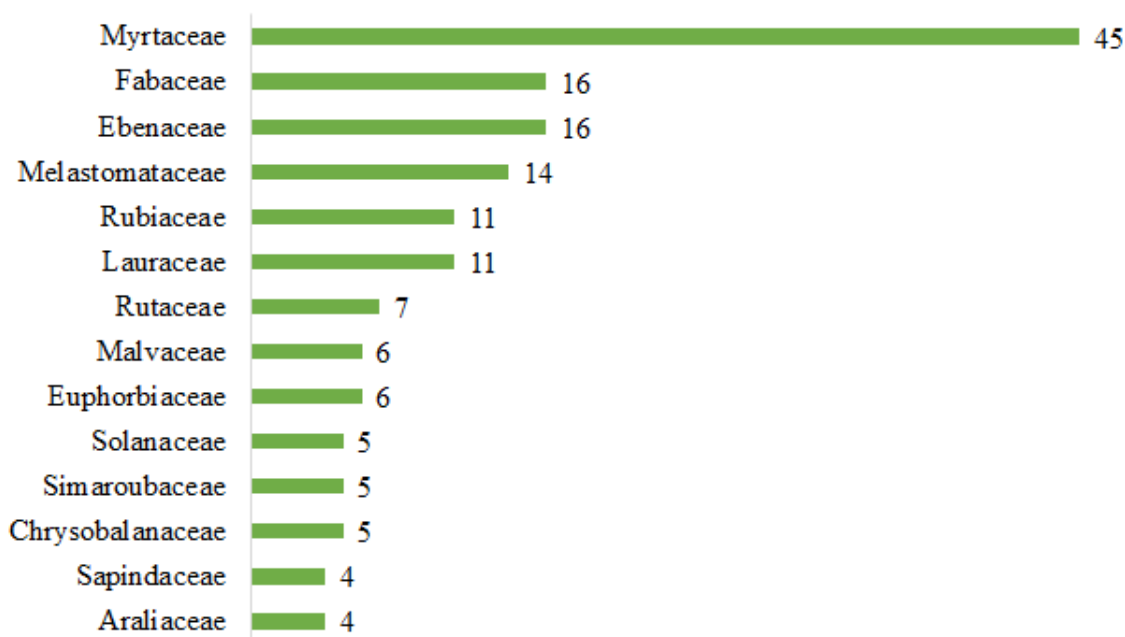


Figura 9: Número de espécies por família botânica que foi avaliada quanto ao risco de extinção. Famílias contendo menos do que quatro (4) espécies não são apresentadas neste gráfico.

3.6.4.2 Estado de conservação das espécies avaliadas

Das 200 espécies avaliadas (Anexo 1 - colunas D e E), 138 foram consideradas ameaçadas de extinção (69%), 40 foram consideradas não ameaçadas (20%) e 22 espécies não

possuíam dados suficientes para avaliação consistente e foram classificados como Dados Insuficientes (DD) (11%).

A maioria das espécies avaliadas consideradas ameaçadas encontra-se na categoria Em Perigo (EN) - 82 spp. (40,5%) (**Figura 10**) e a **Figura 11** mostra o panorama encontrado por família botânica e respectivas espécies.

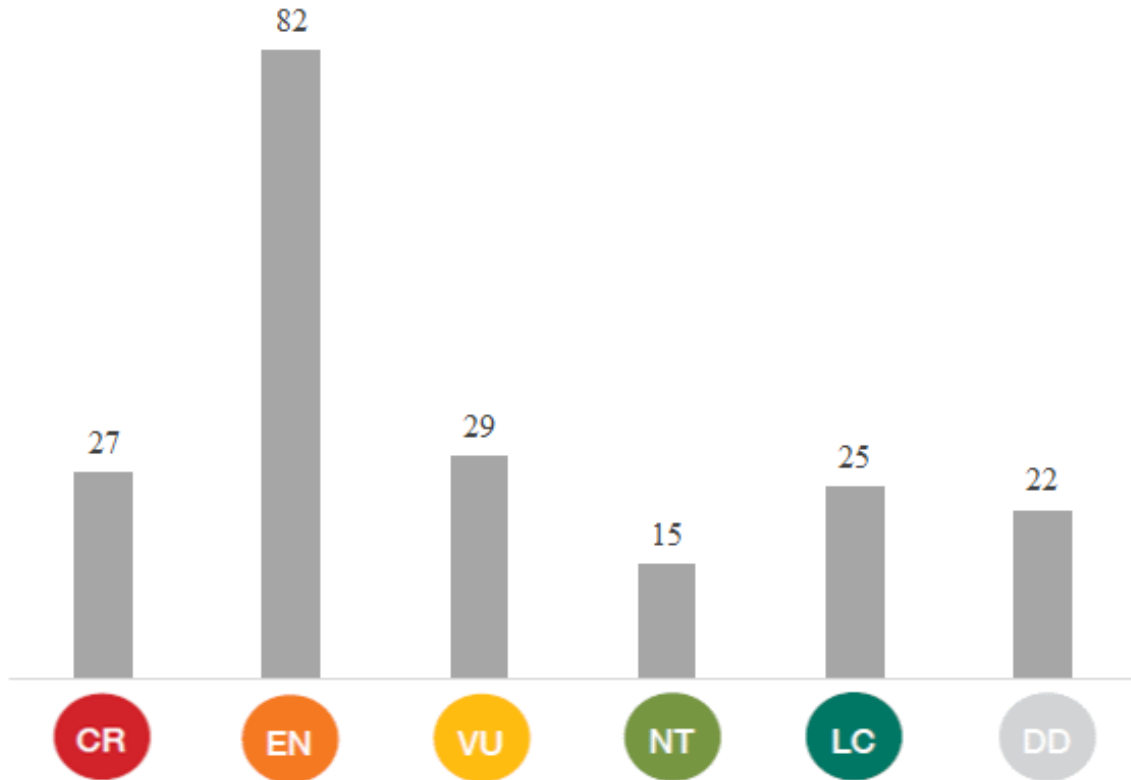


Figura 10: Número de espécies por categoria de avaliação do estado de conservação.

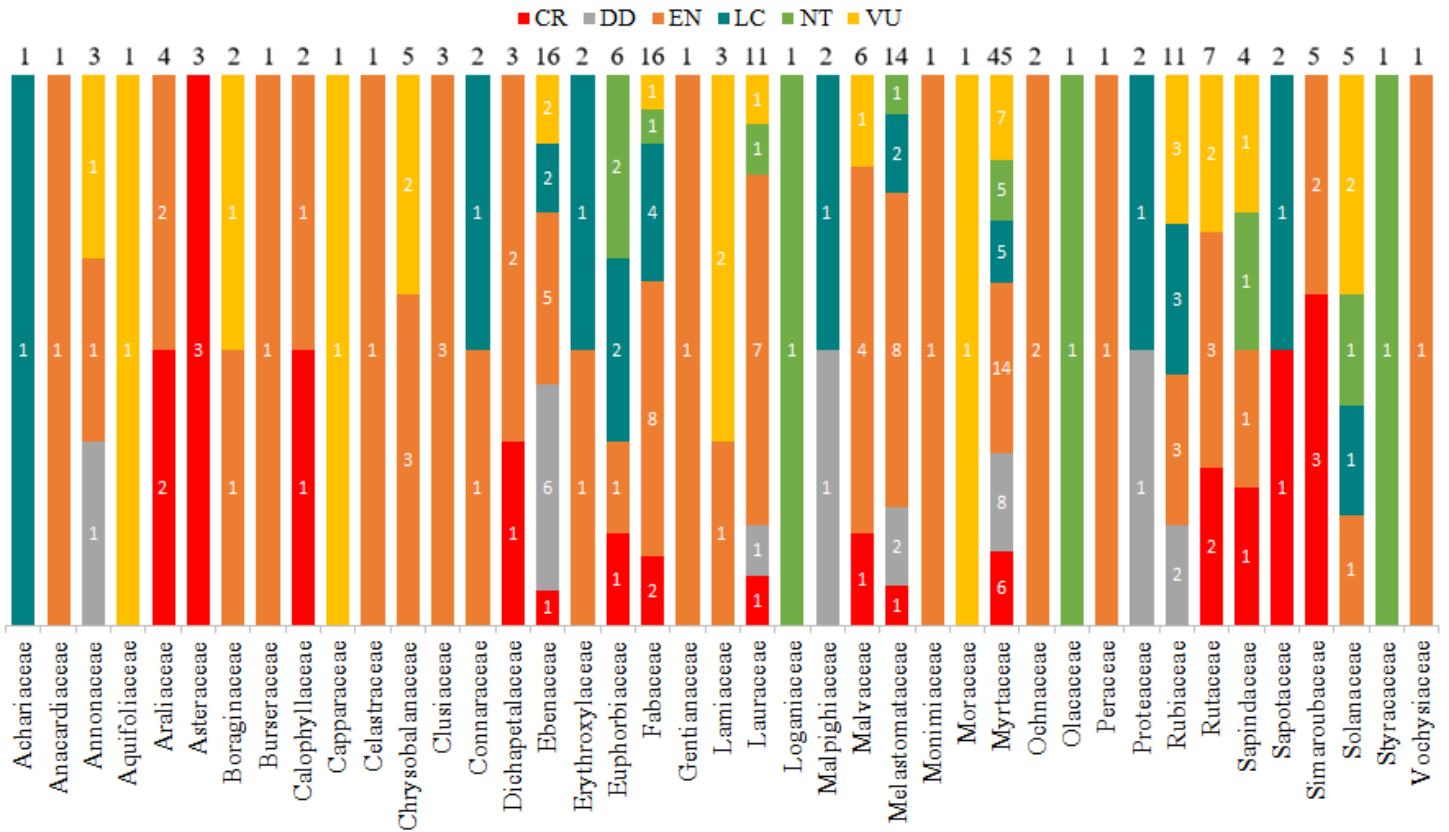


Figura 11: Número total de espécies por família e número total de espécies por categoria de risco para cada família botânica avaliada.

3.6.4.3 Número de espécies avaliadas por domínio fitogeográfico

Das 200 espécies arbóreas avaliadas, 130 ocorrem exclusivamente dentro dos limites da Mata Atlântica, 34 exclusivamente na Amazônia, 17 no Cerrado, cinco na Caatinga e 14 espécies documentadas em mais de um domínio fitogeográfico, conforme destacado na **Figura 12**.

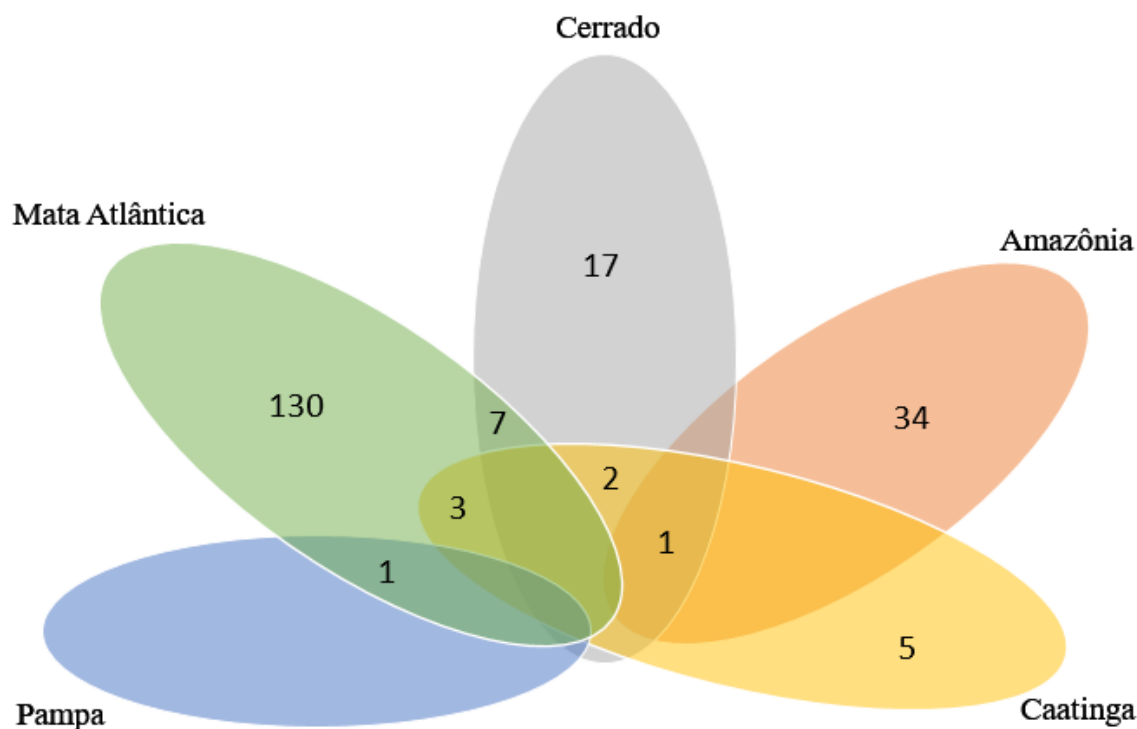


Figura 12: Distribuição de espécies avaliadas nos principais domínios fitogeográficos brasileiros (*sensu* Flora do Brasil em construção, 2019).

3.6.4.4 Principais tipos de Uso

Entre as 200 espécies avaliadas, 13 espécies apresentaram algum tipo de uso documentado, segundo informação bibliográfica ou indicação de especialista. Três espécies têm dois tipos de usos simultâneos. De acordo com a **Tabela 1** e a **Figura 13**, os tipos de uso mais comuns foram 1. Alimentação - humana e 3. Medicina - humana e veterinária, cada classe contendo 5 espécies distintas.

Do total de espécies avaliadas (13 spp.) apresentam uso documentado, sete espécies estão ameaçadas (53%). As espécies encontram-se ameaçadas principalmente pela perda de habitat (Charity et al., 2016; Nepstad et al., 2006), distribuição e uso irrestrito. Muitas dessas espécies em uso requerem estudos populacionais para aprimorar o conhecimento da distribuição geográfica e o tamanho e tendência da população, relacionados aos impactos do uso na sobrevivência da população.

Tabela 1: Lista de espécies avaliadas com uso documentado e sua respectiva categoria de risco no sistema de categorias e critérios da IUCN v.3.1.

Família	Nome Científico	Tipo de Uso	Categoria
Fabaceae	<i>Diploptropis rodriguesii</i>	Construção (Lima, 1985; com. Pess.)	VU
Fabaceae	<i>Platymiscium speciosum</i>	Medicinal -humano e veterinario (Sannomiya et al., 2018)	EN
Fabaceae	<i>Ormosia lewisii</i>	Artesanato (Carvalho, 2019).	EN
Lauraceae	<i>Ocotea sassafras</i>	Medicinal -humano e veterinario (Tropical Plants Database, 2019)	NT
Loganiaceae	<i>Strychnos atlantica</i>	Medicinal -humano e veterinario (Basílio, et al. 2005)	NT
Myrtaceae	<i>Eugenia vernicosa</i>	Alimentação - humana (RB Mello Fº 4543)	LC
Myrtaceae	<i>Plinia phitrantha</i>	Alimentação - humana (Tropical Plants Database, 2019)	NT
Myrtaceae	<i>Plinia spiritosantensis</i>	Alimentação - humana (Tropical Plants Database, 2019)	EN
Myrtaceae	<i>Plinia grandifolia</i>	Alimentação - humana (RB Kulhmann s.n.)	NT
Rubiaceae	<i>Kerianthera preclara</i>	Animais de estimação / animais de exibição, horticultura (Tropical Plants Database, 2019)	EN
Rutaceae	<i>Pilocarpus carajaensis</i>	Medicinal -humano e veterinario ((Lewis & Elwin-Lewis, 1977)	EN
Sapotaceae	<i>Pouteria nordestinensis</i>	Alimentação - humana (HST Monteiro 21719)	LC
Solanaceae	<i>Solanum pachimatium</i>	Medicinal -humano e veterinario (Leitão, 2014)	VU

Estudos etnobotânicos também são necessários para melhorar a gestão e informar as políticas públicas (Leitão, 2014). A família mais frequente é a Myrtaceae, devido aos seus frutos carnudos e comestíveis, como as jabuticabas do gênero *Plinia* e *Eugenia*. Os frutos são consumidos por seres humanos e frequentemente encontrados para compra em feiras locais.

No entanto, o uso dos frutos de *Plinia grandifolia* (Mattos) Sobral, *Plinia phitrantha* (Kiaersk.) Sobral e *Eugenia vernicosa* O.Berg, não compromete a sobrevivência das populações na natureza. Das seis espécies restantes, que não estão incluídas em uma categoria ameaçada no momento, quatro são consideradas Quase Ameaçadas (NT) e as duas foram avaliadas como de Menor Preocupação (LC).

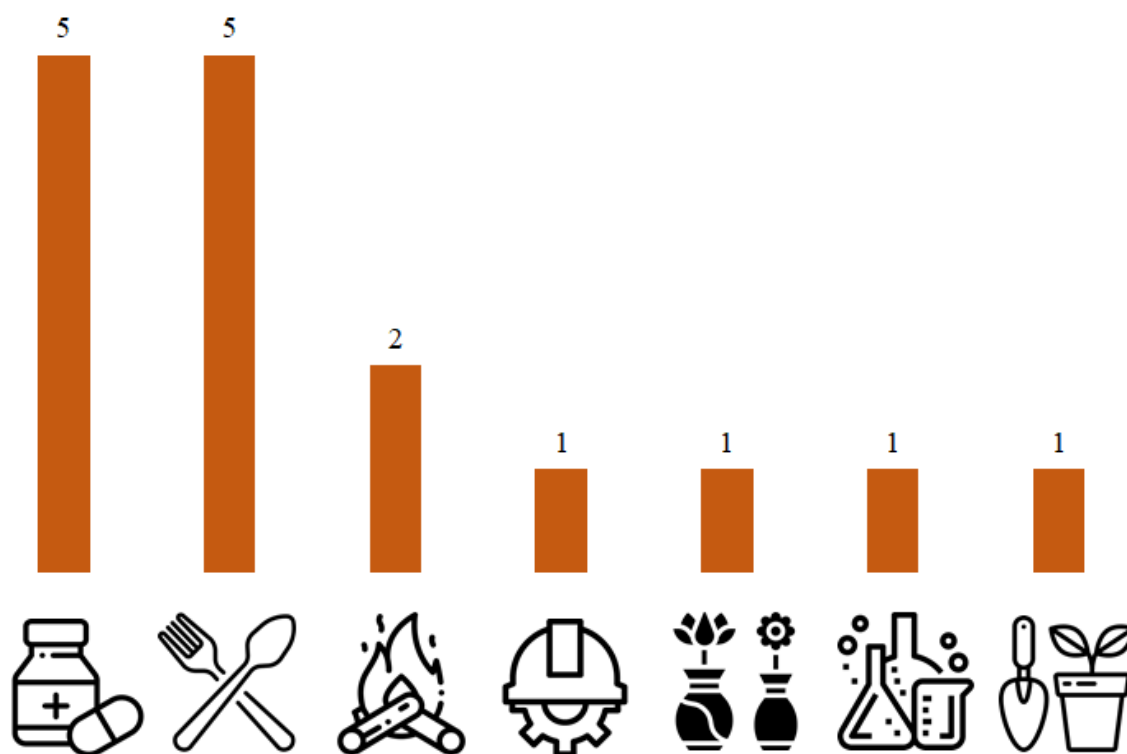


Figura 13: Número de espécies avaliadas para cada tipo de uso. (🏠) Medicina humana e veterinária; (🍴) Alimentação humana; (🔥) Combustível; (🏗️) Construção/materiais estruturais; (🏺) Artesanato, jóias, decorações, curiosidades, etc.; (🧪) Fabricação de produtos químicos e (🌱) Animais de estimação / animais de exibição, horticultura.

Foram feitas pesquisas na plataforma da Convenção da CITES sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna Silvestre e Flora e nenhuma das espécies de árvores avaliadas foi encontrada nesta listagem nesta ocasião.

3.6.4.5 Vetores de stress e ameaças incidentes

De acordo com a metodologia aplicada, cada espécie contém um arquivo em quais ameaças de incidentes são atribuídas. No total, 884 ameaças foram atribuídas às 200 espécies avaliadas. Neste relatório, ameaças foram atribuídas a todas as espécies, mesmo aquelas em categorias não ameaçadas (**Figura 14**). Todas as ameaças foram inseridas no banco de dados geoespacial do CNCFlora.

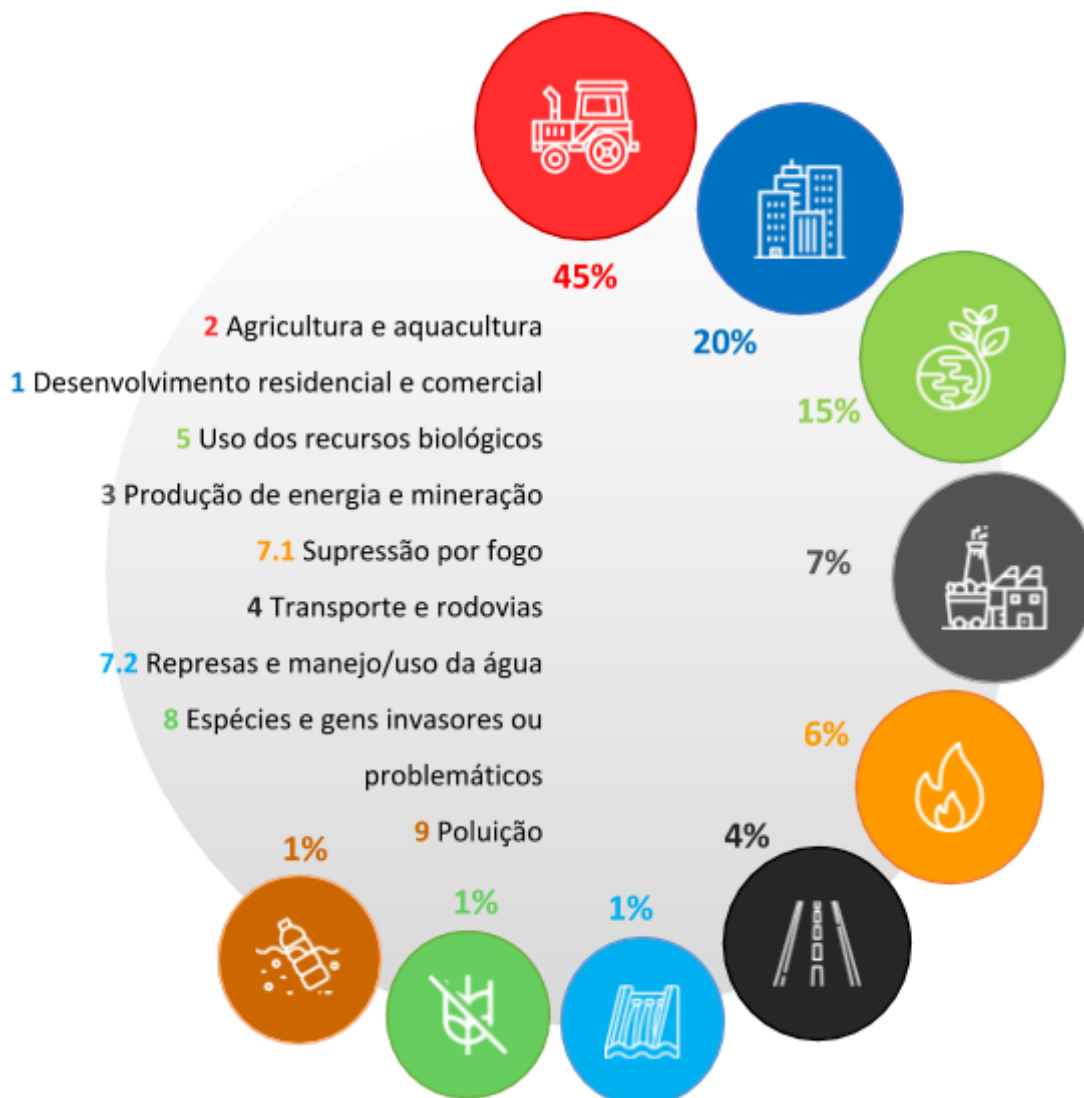


Figura 14: As principais ameaças documentadas de acordo com o Esquema de Classificação de Ameaças da IUCN (Versão 3.2, 2012) para 200 espécies de árvores avaliadas.

No bioma Amazônia, existem ameaças graves, como o desmatamento acelerado de regiões periféricas para o estabelecimento de cultivos de soja e pecuária em larga escala. Além disso, a degradação florestal ocorre principalmente devido a intensas atividades de mineração, expansão de estradas e incêndios florestais (BPBES, 2019).

O Cerrado possui uma alta taxa de desmatamento (superior à Amazônia), com 51,11% de cobertura vegetal original remanescente hoje. No total (até 2011), verificou-se que 997.063 km² de vegetação do Cerrado sucumbiram ao desmatamento (48,89%) (BPBES, 2019). Além disso, o bioma também sofre com silvicultura em expansão, pecuária e invasão de espécies

exóticas como *Pinus* e *Acacia*. Essas espécies causam acidificação do solo e transformam fitofisionomias abertas em florestas, excluindo a comunidade nativa (BPBES, 2019).

A conversão de habitats através da expansão urbana, agricultura, pecuária e turismo desordenado são as maiores ameaças à Mata Atlântica. A conversão de habitats por agricultura, pecuária e silvicultura também é evidente no bioma Pampa e na Caatinga (BPBES, 2019, Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2019; Nascimento e Dominguez, 2010; Pardini, 2004; Paciência e Prado 2004).

3.6.4.6 Ações de conservação

Para as ações de conservação em andamento, das 200 espécies avaliadas, 166 apresentaram ao menos um registro em algum tipo de Unidade de Conservação. Entretanto, mesmo em áreas protegidas, muitas espécies estão sob ameaça. Dados detalhados são mostrados na **Tabela 2**:

Tabela 2 - Número de ocorrências em Unidades de Conservação das 200 espécies avaliadas neste período. PI: Proteção Integral; US: Uso Sustentável.

Grupo	Categoria de UC	Espécies
PI	Estação Ecológica	10
	Monumento Natural	34
	Parque	109
	Refúgio de Vida Silvestre	15
	Reserva Biológica	46
PI Total		214
US	Área de Proteção Ambiental	119
	Área de Relevante Interesse Ecológico	5
	Floresta	6
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	4
	Reserva Extrativista	2
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	14

US Total	150
Total Geral	364

Ainda para as ações de conservação em andamento, 33 espécies ocorrem em áreas cobertas por Planos de Ação Nacionais (PANs) já publicados, sendo uma espécie em territórios do Plano Nacional de Ação para a Conservação da Flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá (Pougy *et al.*, 2015), seis espécies em territórios do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada do Espinhaço Meridional (Pougy *et al.*, 2015) e 26 espécies constantes no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção no Estado do Rio de Janeiro (Pougy *et al.*, 2018).

3.6.5 Conclusões

O Brasil é considerado o campeão da diversidade global de plantas e é especialmente diversificado para árvores (Beech *et al.*, 2017; BFG, 2018), com quase 10.000 espécies descritas a partir de 2019 (Flora do Brasil 2020 em construção, 2019; Beech *et al.*, 2017).

Os territórios do projeto GEF Pró-Espécies representam hotspots onde o estado de conservação de árvores e demais espécies necessita de conhecimento. Neste relatório, apresentamos a avaliação do estado de conservação de 200 espécies, correspondendo a 23% da meta de 850 espécies planejadas para o Ano II do projeto.

Ao mesmo tempo que se conhece o estado de conservação destas espécies, aumenta o conhecimento sobre as ameaças incidentes sobre as plantas e sobre o ambiente em que elas vivem. O colapso ambiental de muitos lugares em todo o país está atingindo níveis críticos, conforme revelam análises de ameaças incidentes publicadas em relatórios científicos recentes (Andrade, 2019; Escobar, 2019). Isto chama a atenção para a necessidade de continuar o investimento em expedições de campo botânicas, no monitoramento e fiscalização dos danos ambientais. Nossa experiência e análise indicam que a maior parte do território do país ainda carece de inventários florísticos abrangentes, como grandes áreas dentro da Amazônia, na Caatinga e no Pantanal, conforme destacado no mapa apresentado na seção 3.6.3.4.1 do presente relatório.

Os esforços de coleta são desigualmente distribuídos no Brasil e, portanto, é urgentemente necessária uma equalização de esforços na maioria dos estados para melhorar o conhecimento básico sobre o qual a maioria das avaliações de risco depende. Recursos e meios adicionais para garantir a execução dos compromissos assumidos pela o país, de acordo com as metas do GSPC, ainda são necessário (Dalcin e Jackson, 2018), assim, avaliar o risco de extinção de todas as árvores brasileiras o mais rápido possível, a fim de extrair orientação informativa sobre conservação é nosso objetivo final para evitar extinções de plantas nacionalmente.

Essa iniciativa é um avanço importante no processo de listas vermelhas no Brasil e no mundo, além de funcionar como importante instrumento para o estabelecimento de Planos de Ação Territoriais (PATs) e acrescenta 200 avaliações de risco de extinção globais à lista de espécies avaliadas e 138 à lista de espécies ameaçadas de extinção.

3.7. Desenvolvimento do sistema CNCFlora - 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.

3.7.1 Implementação de relatórios gráficos no Banco Geoespacial CNCFlora/JBRJ

O Banco Geoespacial é um conjunto de ferramentas para gestão e análise de informações geográficas (GIS) que integram uma aplicação *web mapping* acessada através de um navegador *web*.

A aplicação permite o carregamento de camadas oriundas de bases de dados externas e para auxiliar o processo de interpretação das informações foi desenvolvido um componente de geração de relatórios. O usuário pode facilmente acessar os gráficos através do menu de camadas (**Figura 15**) ou diretamente de um ponto projetado (**Figura 16**) no mapa.

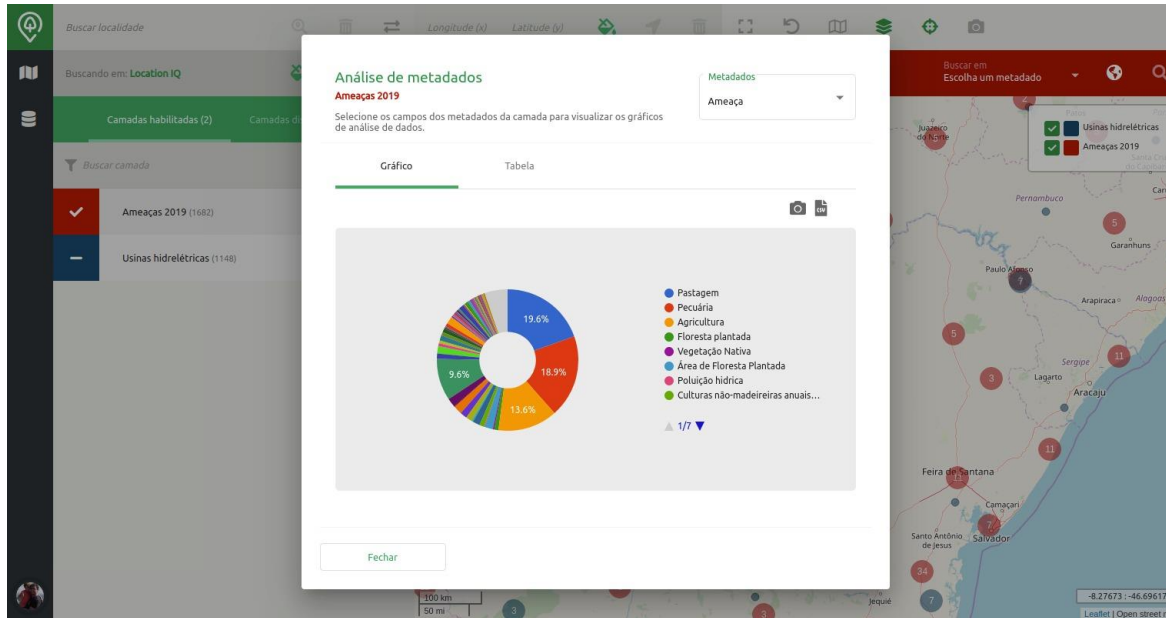


Figura 15: Tela do componente de relatório gráfico de camada.

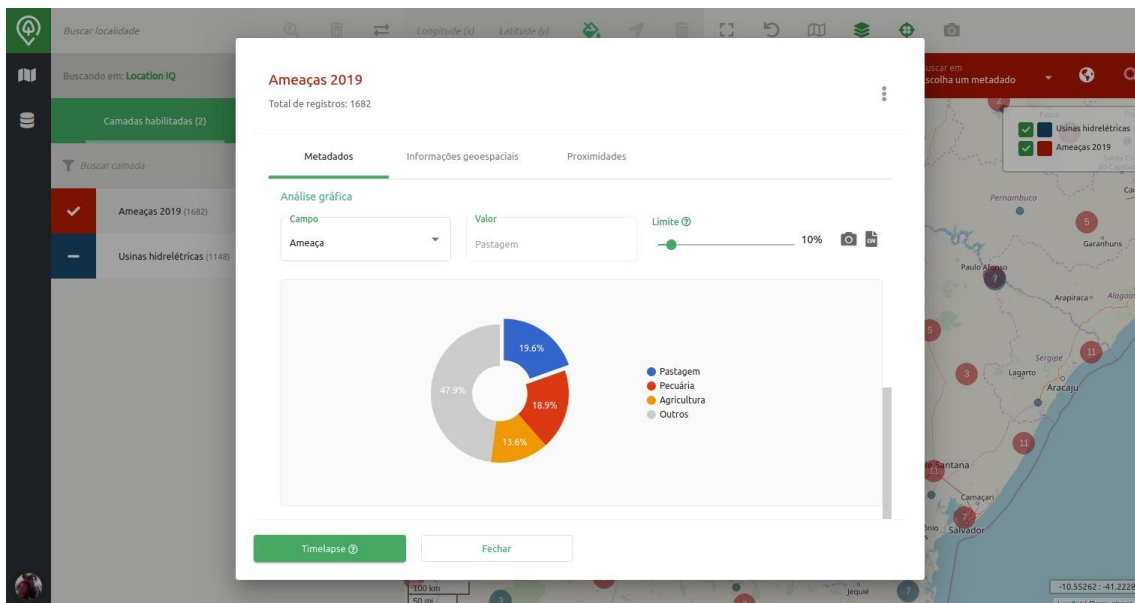


Figura 16: Tela do componente de relatório gráfico de um ponto projetado no mapa.

O componente de relatório ainda permite o *download* (formato **CSV**) e visualização de dados em formato tabular, além do *download* (formato **PNG**) da imagem do gráfico gerado (**Figura 17**).

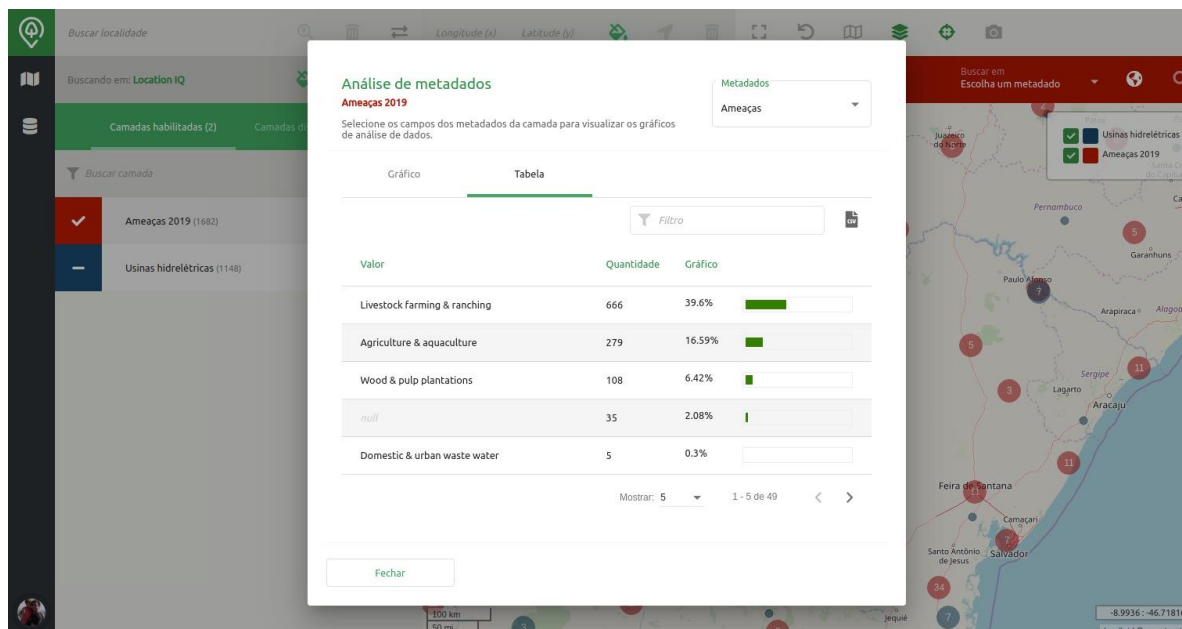


Figura 17: Tela do componente de relatório gráfico de camada na visualização de dados em formato tabular.

O principal objetivo da funcionalidade é permitir que o usuário tenha acesso às diferentes bases de dados e possa relacionar dados, a fim de mensurar, monitorar, analisar, gerar relatórios e obter informações agregadas.

3.7.2 Implementação de dados em formato tabular

Os dados projetados das camadas são objetos de análise para o usuário que busca informações específicas. Pensando em facilitar a interação de busca através da interface, criamos um modo de visualização tabular dos dados (**Figura 18**).

cartodb_id	Ameaça	Inserido por	Bioma	Descrição	Estado
600	Pastagem	null	Mata Atlântica	O município de Lima Duarte (MG) com 84856	MG
623	Pastagem	Luan Silva Rabelo Gomes	Cerrado	O município de Lagoa Santa com 22927 ha te...	MG
3	Pecuária	null	Caatinga	O município de Wagner com 42100 ha tem 43% ...	BA
4	Pastagem	Otavio Candeias	Amazônia	O município de Vitória do Xingu com 308952...	PA
15	Pecuária	null	Mata Atlântica / Cerrado	O município de Viçosa com 29942 ha tem 51% ...	MG
33	Pecuária	null	null	O município de Valença com 130.481 ha tem ...	RJ
467	Pastagem	null	null	O município de Mutum tem em seu território...	MG
155	Pecuária	null	Cerrado	O município de Senador Canedo tem 53% de s...	GO
162	Pastagem	Luan Silva Rabelo Gomes	Mata Atlântica	O município de Sapucaia com 54118 ha tem 5...	RJ

Figura 18: Tela do componente de visualização tabular dos registros de camada.

Banco Geoespacial CNCFlora/JBRJ é uma ferramenta para a análise de dados e entendemos que é imperativo adotar funcionalidades focadas na usabilidade para que o processo de manipulação de registros se torne agradável e mais produtivo. No componente apresentado implementamos funcionalidades de filtragem, ordenação e paginação dos registros.

3.7.3 Implementação de funcionalidades de geoprocessamento

O geoprocessamento permite a utilização das coordenadas geográficas para gerar filtros com a finalidade de permitir que o usuário possa pesquisar e analisar um conjunto de dados de forma customizada e geoespacializada. Isso irá permitir que nossos dados possam ser filtrados e analisados com base em uma determinada área sem a dependência de informação textual de localidade no metadados de uma camada.

Dessa forma desenvolvemos inicialmente dois filtros: filtro para polígonos e filtro para distância entre pontos.

3.7.4 Desenvolvimento de filtro geoespacial para polígonos



O filtro desenvolvido irá permitir que o usuário selecione diversos polígonos e realize uma interseção com dados de uma outra camada, descobrindo assim, quais localidades estão georreferenciadas dentro das geometrias previamente selecionadas.

A execução desse filtro permite que o usuário filtre e trabalhe com um conjunto de dados de apenas uma determinada área (**Figura 19**), a exemplo disto, nossos analistas agora poderão filtrar ameaças de uma determinada base de dados que estão localizadas em um município de interesse.

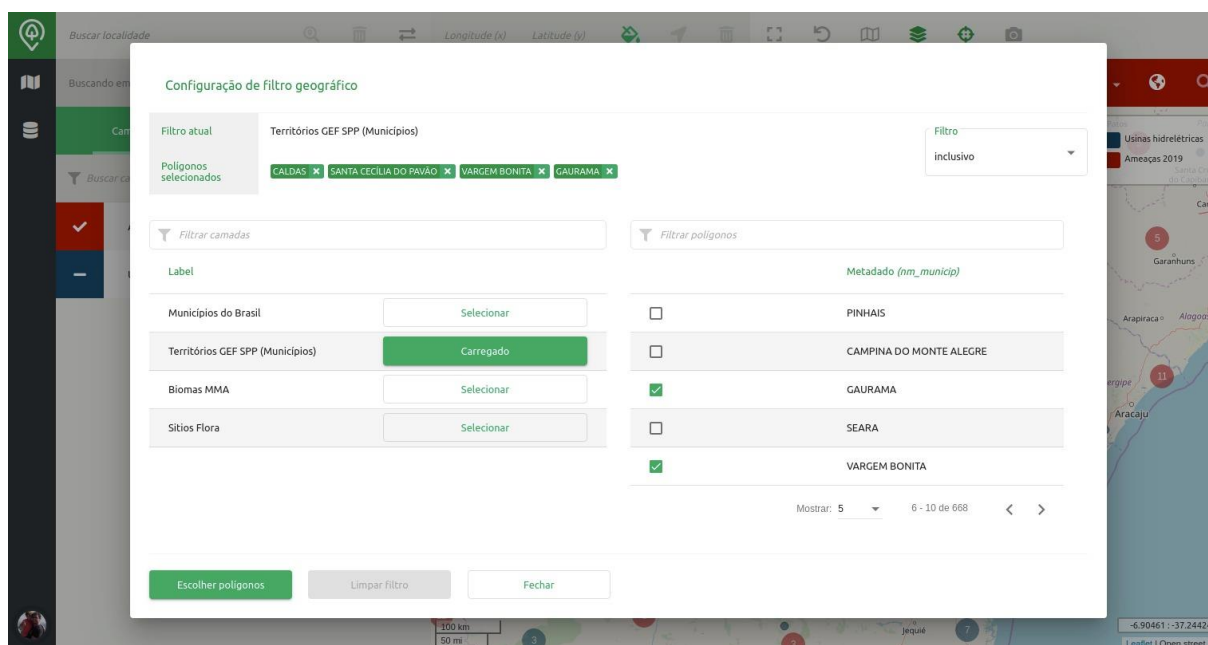


Figura 19: Tela de seleção de polígonos para realização de filtro com geoprocessamento.

3.7.5 Desenvolvimento de filtro por distância entre pontos

Descobrir pontos de interesse próximos que estão projetados em diferentes camadas torna a análise dos dados mais rápida e flexível. Implementar o filtro por distância entre pontos permite que o usuário possa cruzar camadas e descobrir de forma rápida quais são os pontos mais próximos de uma determinada localidade de interesse.

O filtro está implementado no conjunto de ferramentas do componente de janela de marcadores (**Figuras 20**), com isso o usuário ao escolher um ponto no mapa, pode selecionar outras camadas já carregadas e obter uma lista de localidades ordenadas por distância.

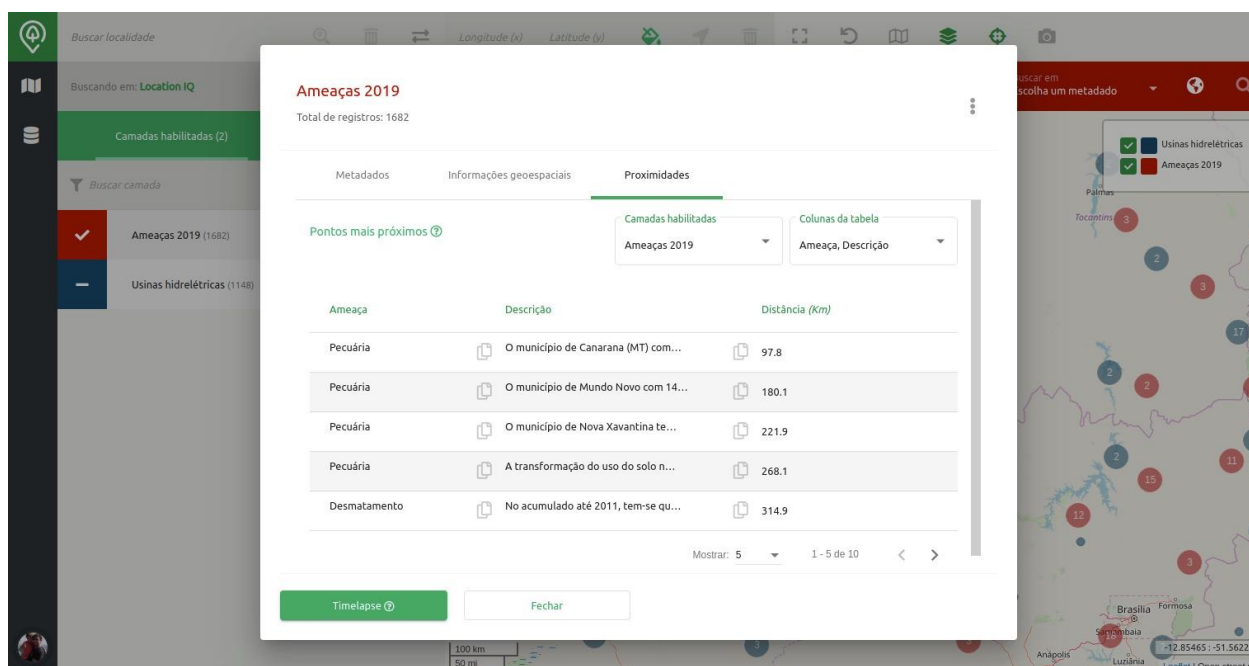


Figura 20: Tela de pontos de interesse ordenados por distância.

3.7.6 Aperfeiçoar o sistema CNCFlora/JBRJ de informações sobre biodiversidade.

Dando continuidade ao aperfeiçoamento do sistema, foi concluído o processo de documentação do levantamento técnico do sistema CNCFlora. Este procedimento segue os padrões e requisitos governamentais para a documentação da modelagem de dados do sistema atual e de todas suas tecnologias. Esta modelagem foi documentada em software próprio para análise de dados.

Neste período foi concluído o processo de documentação dos problemas técnicos conhecidos no sistema juntamente com as respectivas soluções.

Para a implementação dos padrões de dados adotados pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) foram desenvolvidas camadas de código para exportação de dados

resultando na geração de 13 arquivos no formato CSV no padrão de caracteres no formato UTF-8.

4. Considerações Finais

Em relação a atividade de elaboração de Plano de Ação Territorial (PAT), o apoio que o Núcleo Planejamento de Ações do CNCFlora/JBRJ vem dando aos OEMAs para preparação inicial dos dados da flora tem sido fundamental para a agilidade no acesso e organização dos dados, bem como na padronização e refinamento das informações que serão utilizadas neste processo. Por meio de frequentes reuniões têm contribuído com alguns detalhes técnicos e ajustes necessários durante a elaboração dos produtos da elaboração do PAT.

Também tem subsidiado a SEAS com informações e dados espaciais para a implementação das ações previstas no PAN Endêmicas do Rio, incluindo aquelas que contemplam os territórios Projeto GEF Pró-Espécies. Além disso, tem contribuído e participado de outras atividades no âmbito do Projeto GEF Pró-Espécies, embora o CNCFlora/JBRJ não tenha sido incluído inicialmente como uma das instituições do núcleo operacional.

O resultado da atividade de avaliação do estado de conservação de 200 espécies de árvores endêmicas representa um avanço no conhecimento do estado de conservação das espécies brasileiras e das metas nacionais e internacionais nas quais o CNCFlora/JBRJ, MMA e o país estão envolvidos. Desse modo, conhecer as 138 novas espécies ameaçadas de extinção existentes nos territórios do GEF Pró-Espécies requer que medidas de proteção sejam tomadas, tal como a atualização da Portaria 443/2014 e, ao mesmo tempo, ações de conservação para estas espécies. Ao mesmo tempo, as novas informações sobre a avaliação do estado de conservação irão auxiliar no planejamento das ações dos Planos de Ação Territoriais (PAT) que estão em desenvolvimento.

Em consonância com a avaliação do risco de extinção e o desenvolvimento de Planos de Ação Territoriais (PAT), novas ferramentas como o Banco Geoespacial e o aperfeiçoamento do sistema CNCFlora são necessárias para fornecer agilidade, precisão e escala.

Assim, a aplicação Banco Geoespacial CNCFlora/JBRJ visa implementar primeiro as funcionalidades para gerenciar e visualizar dados. Nesse período de desenvolvimento focamos os esforços em implementar ferramentas de relatórios gráficos para visualização dos dados com

o objetivo de ajudar o usuário a manipular grande quantidade de informação, tais como dados tabulares e filtros de geoprocessamento. Ao mesmo tempo que se tem investido na documentação da arquitetura do sistema, banco de dados e resolução de problemas, há a criação de novas formas de comunicação e integração de base de dados com a IUCN.

O projeto GEF Pró-Espécies tem impulsionado este progresso para a conservação da biodiversidade do país.

5. Referências

- Andrade, R.O., 2019. Alarming surge in Amazon fires prompts global outcry. Nature DOI: 10.1038/d41586-019-02537-0
- Basílio, I.J.L.D., Nurit, K., Agra, M.D.F., 2005. Estudo farmacobotânico das folhas de três espécies do gênero *Strychnos* L. (loganiaceae) do Nordeste do Brasil. Acta Farm. Bonaer.
- Beech E., Rivers M., Oldfield S. et al., 2017. GlobalTreeSearch: the first complete global database of tree species and country distributions. J. Sustain. For., 36:454–89.
- BPBES - Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos, 2019. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecosistêmicos. https://www.dropbox.com/s/7s1u7ov9rbe3bb1/BPBES_Completo_VF.pdf?dl=0. (accessed 19 September 2019).
- The Brazil Flora Group (BFG), 2018. Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Rodriguésia 69(4): 1513-1527.
- Carvalho, P. E., 2019, Coronheira (*Ormosia arborea*). Agência Embrapa de Informação Tecnológica disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>. (acesso em 10 de setembro de 2019).
- Carvalho, G., 2017. flora: Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. R package version 0.3.0. <https://CRAN.R-project.org/package=flora>. (accessed 30 July 2019).
- Charity, S., Dudley, N., Oliveira, D. and Stolton, S. (editors), 2016. Living Amazon Report 2016: A regional approach to conservation in the Amazon. WWF Living Amazon Initiative, Brasília and Quito.
- 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).
- CONSEMA, 2014. Conselho Estadual do Meio Ambiente. 2014. Resolução nº 51/2014. Lista oficial das espécies da flora ameaçada de extinção no estado de Santa Catarina.
- Dalcin, E., Jackson, P.W., 2018. A Network-wide visualization of the implementation of the Global Strategy for Plant Conservation in Brazil. Rodriguesia 69(4):1613-1639.
- Espírito Santo, 2005. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo, Decreto Nº1.499-R, de 14 de junho de 2005. Espírito Santo: Diário Oficial do Estado.

- Escobar, H., 2019. Amazon fires clearly linked to deforestation, scientists say. *Science* 365(6456):853-853. DOI: 10.1126/science.365.6456.853
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. (accessed 23 September 2019).
- Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2019. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2017- 2018. Relatório Técnico, São Paulo. 35p.
- 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
- IUCN, 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 available at: <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> (accessed 03 September 2019).
- IUCN, 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-2. (accessed 09 September 2019).
- IUCN, 2012. Threats Classification Scheme (Version 3.2) (available at: <https://www.iucnredlist.org/resources/threat-classification-scheme>) (accessed 19 September 2019).
- Leitão, F., Leitão, S.G., da Fonseca-Kruel, V.S., Silva, I.M., Martins, K., 2014. Medicinal plants traded in the open-air markets in the State of Rio de Janeiro, Brazil: An overview on their botanical diversity and toxicological potential. *Brazilian J. Pharmacogn.* doi:10.1016/j.bjp.2014.04.005
- Lewis, W. H.; Elwin-Lewis, M.P.F. 1977. Medical botany. plants affecting man's health. John Wiley & Sons, New York, 515p.
- Loyola, R., Machado, N. 2015. Áreas prioritárias para a conservação da flora ameaçada da Serra do Espinhaço Meridional. In: Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.). Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. CNCFlora : Jardim Botânico do Rio de Janeiro : Laboratório de Biogeografia da Conservação : Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 49-78 pp.
- Loyola, R., Machado, N., Ribeiro, B. R., Martins, E., Martinelli, G., 2018. Áreas prioritárias para a conservação da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Graffici Programação Visual. 60 p.
- Martinelli, G., Martins, E., Moraes, M., Loyola, R., Amaro, R., 2018. Livro vermelho da flora endêmica do Estado do Rio de Janeiro, 1st ed. Andrea Jakobsson, Rio de Janeiro.
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffmann, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., Da Fonseca, G.A.B., 2005. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions: Conservation International. Sierra Madre, Cemex.
- Nascimento, D. M. C., & Dominguez, J. M. L. 2010. Remanescentes da cobertura vegetal: uma contribuição cartográfica à gestão ambiental na zona costeira dos municípios de Belmonte e Canavieiras na Bahia, Brasil.
- Nepstad, D.C., Stickler, C.M., Almeida, O.T., 2006. Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. *Conserv. Biol.* 20, 1595–1603.

- Paciência, M.L.B., Prado, J., 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Botânica* 27, 641–653.
- Pardini, R., 2004. Effects of forest fragmentation on small mammals in an Atlantic Forest landscape. *Biodivers. Conserv.* 13, 2567–2586.
- 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 : Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 80 p.
- Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.), 2015. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional. CNCFlora : Jardim Botânico do Rio de Janeiro : Laboratório de Biogeografia da Conservação : Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 100 p.
- Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Maurenza, D., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.), 2015. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá. CNCFlora : Jardim Botânico do Rio de Janeiro : Laboratório de Biogeografia da Conservação : Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro. 76 p.
- R Core Team, 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available online at: URL <https://www.R-project.org/>.
- Rio Grande do Sul, 2014. Decreto Nº 52.109 de 10 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul.
- Sannomiya, M., Ning, L., Tangerina, M.M., Lima, D.S., Honorio, K.M., 2018. Chemical and Pharmacological Contributions of *Platymiscium* ("Jacarandá") Species. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6): 1600-1605.
- SMA, 2016. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2016. Resolução SMA-57, de 05-VI-2016. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, de 07-06-2016, Seção I, pp. 69-71.
- SEMA, 2017. Portaria nº 40 de 21 de agosto de 2017. Lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção do Estado da Bahia.
- SEMA-PA, 2007. Resolução 054/2007. Homologa a Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará
- Tropical Plants Database, 2019. Ken Fern. <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Ocotea+sassafras>. (accessed 11 September 2019).
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., 2019. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 0.8.3. Available at: <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr> (accessed 19 September 2019).