

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

**Rio de Janeiro**  
**Fevereiro /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                                                                                                                  | 8  |
| 3.1.1 Macroatividade - 1.1.2.1 Elaboração de PANs                                                                                                                                           | 10 |
| 3.1.1.1 Elaboração do PAT Cerrado Tocantins                                                                                                                                                 | 11 |
| 3.1.1.2 Elaboração do PAT Caatinga Mucugê-Milagres                                                                                                                                          | 24 |
| 3.1.2 Macroatividade - 1.1.2.1 Implementação de PANs                                                                                                                                        | 25 |
| 3.1.2.1 Implementação do PAN Flora Endêmica do Rio                                                                                                                                          | 25 |
| 3.1.2.2 Elaborar estudo de sustentabilidade financeira para implementação de PANs                                                                                                           | 27 |
| 3.2 Macroatividade agregadora - 1.1.3.1 Avaliação do estado de Conservação das espécies                                                                                                     | 28 |
| 3.2.1 Materiais e Métodos                                                                                                                                                                   | 29 |
| 3.2.1.1 Uso de ferramenta de avaliação rápida de risco de extinção                                                                                                                          | 30 |
| 3.2.2 Resultados                                                                                                                                                                            | 31 |
| 3.2.2.1 Riqueza de espécies avaliadas e espécies avaliadas por bioma                                                                                                                        | 32 |
| 3.2.2.2 Estado de conservação das espécies avaliadas                                                                                                                                        | 33 |
| 3.2.2.3 Ameaças sobre as espécies avaliadas                                                                                                                                                 | 34 |
| 3.2.2.4 Principais usos atribuídos às espécies                                                                                                                                              | 36 |
| 3.2.2.4 Ações de conservação cadastradas para as espécies                                                                                                                                   | 38 |
| 3.2.2.4.1 Espécies avaliadas presentes nos Territórios dos PATs GEF Pró-Espécies                                                                                                            | 38 |
| 3.2.2.4.2 Espécies avaliadas presentes em Unidades de Conservação                                                                                                                           | 41 |
| 3.3 Macroatividade Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas                                                                                                                    | 42 |
| 3.3.1 Desenvolver ferramentas e painel de informações para análise, síntese e disponibilização de dados sobre espécies ameaçadas e implementar ferramentas de integração nas bases de dados | 42 |
| 3.3.1.1 Desenvolvimento de nova interface de autenticação e recuperação de senha                                                                                                            | 42 |
| 3.3.1.2 Controle de acesso a páginas restritas                                                                                                                                              | 43 |

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3.1.3 Desenvolvimento da página de usuário                                                              | 43 |
| 3.3.2 Aperfeiçoar o sistema CNCFlora/JBRJ de informações sobre biodiversidade                             | 44 |
| 3.3.2.1 Desenvolvimento de API ( <i>Application Programming Interface</i> ) para autenticação de usuários | 44 |
| 3.3.2.2 Desenvolvimento de API para registro de atividades                                                | 45 |
| 4. Considerações Finais                                                                                   | 45 |
| 5. Referências                                                                                            | 47 |

Anexo 1 - Lista de 501 espécies avaliadas - Produto 3 - GEF Pro-Espécies Ano II.

Anexo 2 - Lista de especialistas botânicos colaboradores das avaliações de risco de extinção relacionados por família botânica das 501 espécies endêmicas avaliadas - Produto 3 - GEF Pro-Espécies Ano II.

## Apresentação

Conforme o contrato CPT 001800-2019, relativo ao Projeto “GEF Pró-Espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas” apresentamos o Produto III, contendo o detalhamento das atividades desenvolvidas pelo Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora/JBRJ no período de 03 de dezembro de 2019 a 10 de fevereiro de 2020, de acordo com o cronograma de desembolso estabelecido e validado em contrato.

|                                                  |                                                                                        |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Título do projeto:</b>                        | Projeto GEF Pró-espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas |
| <b>Número do contrato:</b>                       | CPT 001800–2019                                                                        |
| <b>Período do relatório:</b>                     | 02 de dezembro/19 a 10 de fevereiro/20                                                 |
| <b>Meta(s) conforme Contrato com WWF-Brasil:</b> | Produto III/ 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                                     | Monira Bicalho               |
| 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    |
| Coordenação Núcleo Sistemas de Informação do CNCFlora / Núcleo de Computação Científica e Geoprocessamento do JBRJ | Luís Alexandre Estevão da Silva |
| 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 Léon Vanegas           |
| 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

Em números:

- Expedição de Campo do PAT Cerrado Tocantins registra 765 espécimes e 05 vetores de pressão;
- Implementação do PAN Flora Endêmica do Rio prevê a realização de 02 cursos para agentes de conservação e órgão de licenciamento ambiental;
- Avaliação de 501 espécies endêmicas do Brasil, 98 espécies (20%) foram avaliadas em categorias de ameaça de extinção (CR, EN, VU), 354 espécies (71%) foram consideradas Não Ameaçada (LC e NT) e 49 espécies (9%) não tiveram dados suficientes para uma avaliação consistente e, portanto, foram avaliadas como DD (10%). São apresentadas duas novas espécies CR-Lacuna para o projeto;
- Dentre as espécies avaliadas, 415 apresentam registros de ocorrência nos territórios-alvos do projeto;
- Desenvolvido o módulo de autenticação de usuários dos sistemas CNCFlora e Painel de informações para análise, síntese e disponibilização de dados;
- Apresenta-se duas API (Application Programming Interface) para os sistemas CNCFlora: autenticação de usuário e registro de atividades.

### 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 institui 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

#### *Reunião Preparatória*

Dando continuidade às atividades para a elaboração do “*Plano de Ação Territorial para a conservação das espécies ameaçadas de extinção do território Cerrado Tocantins - PAT Cerrado Tocantins*”, após a redefinição dos limites do território realizada durante a Reunião Preparatória, a nossa equipe (NuPAC/CNCFlora/JBRJ) fez uma cuidadosa verificação das informações sobre a flora ameaçada de extinção foco deste PAT. Considerando a nova delimitação do território, buscamos novos registros de ocorrência de espécies CR lacuna e averiguamos as informações sobre aquelas que haviam sido transferidas de espécies focais para beneficiárias na Reunião Preparatória. Com base nesta busca, sugerimos a inclusão de *Polygala pseudocoriacea* Chodat (Polygalaceae) como uma espécie focal do PAT. Essa espécie foi avaliada ([Ficha pública](#)) pela equipe do Núcleo Lista Vermelha (NuLV/CNCFlora/JBRJ) e publicada no Livro Vermelho da Flora do Brasil - Plantas Raras do Cerrado (Martinelli et al., 2014). Trata-se de um subarbusto com alguns poucos registros de ocorrência na região de Natividade (TO) ou para o estado da Bahia, sendo a maioria deles históricos e com informações pouco precisas sobre a localidade de coleta.

Além disso, consultamos Raquel Fernandes Monteiro (especialista botânica no gênero *Bromelia*) para confirmar a ocorrência de *Bromelia braunii* Leme & E.Esteves (Bromeliaceae) no interior de uma Unidade de Conservação. Por apresentar um único registro efetuado no Parque Estadual de Terra Ronca (PETeR), essa bromélia havia sido transferida durante a Reunião Preparatória para a lista de espécies beneficiária do PAT. Contudo, Raquel confirmou o registro no PETeR e ressaltou que, apesar disso, é necessário aumentar os esforços de conservação por se tratar de uma espécie com pouca informação sobre sua distribuição. A partir dessas informações, *Bromelia braunii* foi novamente considerada uma espécie focal do PAT. Assim, o PAT Cerrado Tocantins passa a abranger quatro espécies da flora ameaçadas de extinção, sendo elas: *Polygala pseudocoriacea*, *Bromelia braunii*, *Diplusodon gracilis* Koehne (Lythraceae) e *Angelonia alternifolia* V.C.Souza (Plantaginaceae).



Por fim, foi possível verificar no decorrer desta busca por novos dados sobre as espécies da flora que o estado do Tocantins, como um todo, carece de estudos que busquem registrar a flora local (esforço amostral). Além disso, a maioria dos registros botânicos são muito antigos, sem coordenadas geográficas e as informações da coleta fazem referência ao estado do Goiás, ou seja, foram realizados há mais de 30 anos quando o Tocantins ainda não havia se emancipado. Diante deste fato, a Expedição de Campo do PAT que foi realizada no mês de janeiro, como havia sido planejado na Reunião Preparatória, buscou diminuir esta lacuna no conhecimento florístico do estado.

### *Expedição de Campo*

Na Reunião Preparatória do PAT Cerrado Tocantins (novembro 2019) foi definido que o Instituto Natureza do Tocantins (Naturatins), responsável pela coordenação deste PAT, realizaria a Expedição de Campo e contaria com a participação e apoio técnico da nossa equipe (NuPAC/CNCFlora/JBRJ). Diante da possibilidade de realizar essa atividade em conjunto, alinhando os objetivos da elaboração do PAT aos da avaliação de risco de extinção, o CNCFlora/JBRJ formou uma equipe com integrantes dos seus distintos núcleos para participar da Expedição de Campo. O objetivo geral desta expedição foi coletar dados sobre a flora para auxiliar a elaboração do PAT Cerrado Tocantins e especificamente i) fazer o reconhecimento do território do PAT; ii) coletar dados biológicos, ecológicos, demográficos e material botânico das espécies focais (CR lacuna) e outras espécies ameaçadas de extinção com ocorrência no território; iii) realizar coletas para melhorar o conhecimento florístico do território, entorno e Unidades de Conservação; e iv) registrar vetores de pressão incidentes sobre a flora da região.

Inicialmente, a nossa equipe preparou e encaminhou ao Naturatins e ao ICMBio as solicitações de autorização de pesquisa em Unidades de Conservação estadual e federal, respectivamente. Além disso, preparamos um guia de campo simplificado com imagens de exsicatas e informações sobre as espécies focais para auxiliar as buscas em campo e, principalmente, para que os atores locais pudessem reconhecê-las e nos informar possíveis locais de sua ocorrência. Nós usamos imagens de plantas vivas do mesmo gênero para ilustrar as espécies focais do PAT e facilitar o seu reconhecimento pelos atores locais que

não estão familiarizados com as exsicatas, uma vez que não encontramos imagens da espécie no ambiente natural. Ainda na fase de planejamento da expedição foram definidas as localidades e municípios para realizar as atividades de campo. Estas localidades foram definidas a partir dos registros de ocorrência das espécies focais. No entanto, algumas localidades foram selecionadas aleatoriamente porque as informações sobre a localização da coleta das espécies não é precisa, então apenas os municípios onde foram realizadas estas coletas históricas foram utilizados como referência. Também selecionamos algumas unidades de conservação a fim de realizar amostragem dentro dos seus limites para verificar a possível ocorrência de espécies, até então, consideradas CR lacunas.

A equipe do CNCFlora/JBRJ organizou todo o material necessário para a realização da expedição (papel, estufas, prensas, sacos de coleta etc.) e partiu em veículo próprio da cidade do Rio de Janeiro no dia 09 de janeiro, chegando em Rio da Conceição (TO) no dia 12 de janeiro. No primeiro dia de atividade de campo (13 de janeiro), no período matutino enquanto a equipe do Naturatins (incluindo representantes da Universidade Estadual do Tocantins) fazia o deslocamento Palmas-Rio da Conceição, a nossa equipe tentou encontrar *Diplusodon gracilis* e realizar algumas coletas na região conhecida como Garganta (**Figura 1**), no município de Dianópolis, na divisa com o estado da Bahia. Apesar de não recebermos a autorização para entrar e coletar nas propriedades particulares, foi possível registrar nesta região extensas áreas agrícolas utilizadas para a produção de soja, milho e algodão ou com atividade pecuária (vetores de pressão; **Figura 2**). Coletamos somente algumas plantas na borda da estrada no município de Formosa do Rio Preto-BA, ou seja, fora do território do PAT. À tarde visitamos algumas localidades em Rio da Conceição que possuem registros históricos de uma espécie focal (*Diplusodon gracilis*), além dos locais que foram indicados por José Neto (nosso guia local) para verificarmos a possível ocorrência de espécies focais, após ele ver as imagens do guia de campo que preparamos. A primeira localidade que visitamos situa-se às margens do rio Manuel Alves e a segunda é conhecida como Cachoeira do Cavalo Queimado (**Figura 3**), ambas são consideradas atrativos turísticos da cidade e, portanto, muito frequentadas por banhistas. As coletas botânicas foram realizadas em ambas localidades e ao longo da estrada de acesso à cachoeira (**Figura 4**), porém nenhuma espécie focal foi registrada.





**Figura 1:** Localidade de Garganta, município de Dianópolis. Fotos: Eduardo Fernandez.





**Figura 2:** Registros de vetores de pressão (agricultura e pecuária) no município de Dianópolis. Fotos: Eduardo Fernandez.





**Figura 3:** Cachoeira do Cavalo Queimado, Rio da Conceição. Foto: Eduardo Fernandez.



**Figura 4:** Coletas botânicas na estrada de acesso a Cachoeira do Cavalo Queimado, no município de Rio da Conceição. Foto: Eduardo Fernandez.



A partir do segundo dia de atividade de campo, nos dividimos em duas equipes para expandir a área amostrada, bem como para evitar a duplicidade de coletas pelos botânicos. Uma das equipes realizou coletas botânicas apenas no interior da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins (**Figura 5**) para verificar a possível ocorrência das espécies focais no interior dessa UC. No entanto, a vegetação na UC ainda estava se recuperando do incêndio ocorrido cinco meses atrás e, portanto, poucas plantas estavam em floração neste período. Os gestores informaram à equipe que realizam o manejo do fogo na UC para evitar o acúmulo de biomassa e a susceptibilidade à incêndios de maiores proporções e severidade.



**Figura 5:** Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, no município de Rio da Conceição. Foto: Eduardo Fernandez.

A outra equipe, por sua vez, buscou por *Diplusodon gracilis* e coletou outras plantas na região da Lagoa da Serra, no município de Rio da Conceição (**Figura 6 e 7**). Nesta localidade a vegetação de vereda e cerrado aberto ainda apresentavam os sinais da ocorrência da última queimada (cerca de cinco meses antes da nossa visita). Também

observamos a presença de gado sendo criado solto na vegetação de cerrado, além de algumas áreas no entorno com monocultura irrigada de seringueira - *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. À tarde visitamos outras três localidades no município de Dianópolis em busca das espécies focais (*Bromelia braunii* e *Diplusodon gracilis*). Em todas as localidades visitadas observamos a presença de gado e que a vegetação havia queimado há poucos meses. Apesar de fazer buscas intensas nessa região não encontramos as espécies focais.



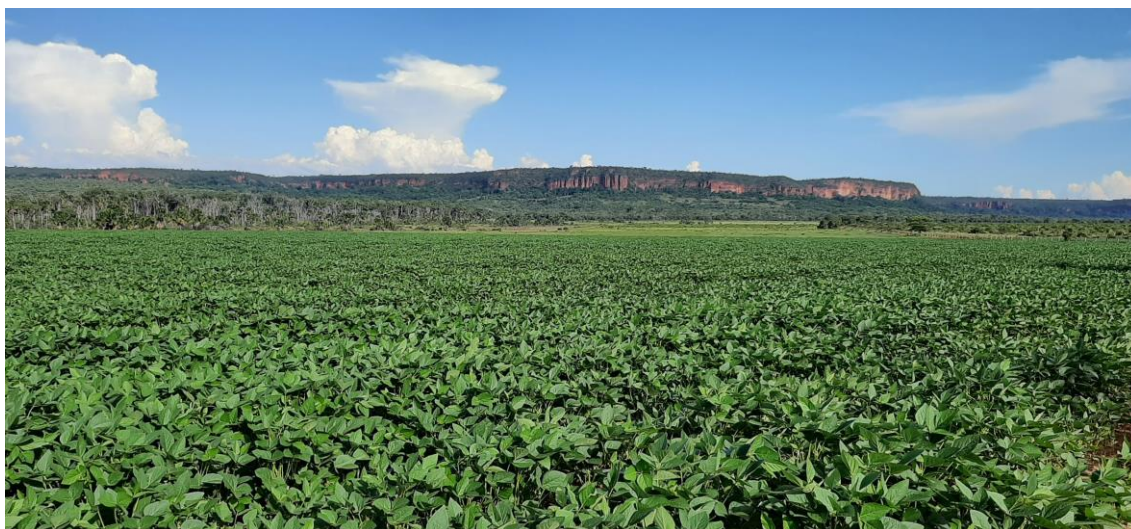
**Figura 6:** Coleta de material botânico na região da Lagoa da Serra, no município de Rio da Conceição. Foto: Lucas C. M. Lopes.





**Figura 7:** Lagoa da Serra, no município de Rio da Conceição. Fotos: Marcio Verdi.

No município de Almas, percorremos mais de 70 km na estrada (TO-040) para o Cânion Encantado em busca de *Angelonia alternifolia*, porém devido às informações generalistas sobre o local da coleta não encontramos essa espécie. Foram realizadas coletas botânicas em diversos pontos ao longo da estrada e o registro de vetores de pressão. A principal atividade de uso do solo observada foi a pecuária, mas também encontramos áreas com agricultura (soja e algodão; **Figura 8**). Muitas áreas com vegetação nativa de cerrado apresentavam sinais de queimadas recentes (menos de 5 meses), exceto a vegetação de cerrado rupestre situada no alto da chapada de arenito que aparentemente estava há mais de um ano sem queimar (**Tabela 1**).



**Figura 8:** Cultivo de soja ao longo da estrada TO-040, no município de Almas. Foto: Marcio Verdi.

Em Natividade visitamos a Cachoeira do Paraíso por haver um registro histórico de *Bromelia braunii* no local, mas não encontramos a espécie. A vegetação é tipicamente de cerrado rupestre e, de acordo como o proprietário, havia queimado há cinco meses. Devido a fisionomia estritamente rupestre não permitir o uso pela atividade agropecuária e a presença de cachoeiras, o local é considerado um dos atrativos turísticos da cidade e muito frequentado por banhistas. Então seguimos pela rodovia TO-050 em direção a localidade de Bonfim, onde realizamos algumas coletas botânicas às margens do rio Manuel Alves. Após, percorremos a estrada que liga a localidade de Bonfim à rodovia TO-280. Neste caminho observamos as atividades agrícola, pecuária, mineração e construção de estrada. Além disso, realizamos algumas coletas botânicas e encontramos uma bromélia que suspeitamos ser *Bromelia braunii* (**Figura 9**). Esta bromélia foi coletada próxima à estrada, em um local cercado pela atividade pecuária e aproximadamente 1 km da mineradora. As imagens da bromélia foram enviadas à Raquel Monteiro para confirmação da espécie, mas a especialista disse que precisa ver o material coletado para poder identificá-la.





**Figura 9:** Indivíduo de *Bromelia* sp. coletado e fisionomia do local da coleta, no município de Natividade. Fotos: Marcio Verdi.

Nos últimos dias de atividade de campo, as equipes realizaram coletas fora do território do PAT Tocantins, no Parque Estadual do Cantão em Caseara (**Figura 10 e 11**), a fim de preencher lacunas de conhecimento sobre a flora em UC. As coletas botânicas foram realizadas em diferentes pontos ao longo do rio do Coco, Furo da Barreirinha e na trilha para o monitoramento da biodiversidade.





**Figura 10:** Atividade de campo no Parque Estadual do Cantão, no município de Caseara, no município de Natividade. Foto: Eduardo Fernandez.

Todo o material botânico da expedição foi obtido por meio de coletas aleatórias realizadas nas localidades visitadas, utilizando-se posteriormente os métodos usuais de herborização para a confecção das exsicatas (Fidalgo e Bononi, 1984; **Figura 11**). No total, foram coletadas durante essa expedição 765 amostras botânicas, sendo uma delas possivelmente de espécie focal do PAT (*Bromelia braunii*). O material botânico está sendo analisado para a sua identificação e em processo de montagem para incorporação à coleção científica do Herbário RB do JBRJ e do HUTO - Herbário da Universidade Estadual do Tocantins.



**Figura 11:** Processo de herborização do material botânico coletado no Parque Estadual do Cantão, no município de Caseara. Foto: Lucas C. M. Lopes.

Durante a expedição foi possível identificar cinco ameaças incidentes no território, são elas: agricultura, a ocorrência de queimadas, pecuária, a extração de minério e a construção de estradas (**Tabela 1**).



**Tabela 1:** Vetores de pressão registrados e classificados de acordo com a IUCN/CMP 3.2 durante a Expedição de Campo do Plano de Ação Territorial Cerrado Tocantins.

| Ameaça IUCN                          | Descrição            | Observação | Foco de ameaça | Tipo    |
|--------------------------------------|----------------------|------------|----------------|---------|
| Agriculture & aquaculture            | Agricultura          | Direta     | Área           | Difusa  |
| Increase in fire frequency/intensity | Queimada             | Direta     | Área           | Difusa  |
| Livestock farming & ranching         | Pecuária             | Direta     | Área           | Difusa  |
| Mining & quarrying                   | Mineradora           | Direta     | Área           | Pontual |
| Roads & railroads                    | Ampliação de estrada | Direta     | Área           | Pontual |

### 3.1.1.2 Elaboração do PAT Caatinga Mucugê-Milagres

A elaboração do “Plano de Ação Territorial para a conservação das espécies ameaçadas de extinção do território Caatinga Mucugê-Milagres - PAT Caatinga Mucugê-Milagres” está sob a coordenação do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA). Previamente ao início do processo de elaboração deste PAT, a nossa equipe (NuPAC/CNCFlora/JBRJ) recebeu do INEMA a lista de espécies focais para fazer a revisão. Nesta lista constavam as espécies da avaliação nacional e estadual, portanto, realizamos a verificação dos registros de ocorrência no território ou em Unidades de Conservação, 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 pela equipe do NuLV/CNCFlora/JBRJ, a fim de levar informação qualificada para as discussões na Reunião Preparatória do PAT.

Após a revisão, sugerimos a inclusão de *Sauvagesia oliveirae* Harley & Giul. (Ochnaceae) como uma espécie focal do PAT. Este arbusto é endêmico do estado da Bahia



e foi avaliado como CR ([Ficha pública](#)) pelo NuLV/CNCFlora/JBRJ e publicado no Livro Vermelho da Flora do Brasil - Plantas Raras do Cerrado (Martinelli et al., 2014). Além disso, sugerimos a exclusão das espécies *Aechmea gustavoi* J.A.Siqueira & Leme (Bromeliaceae), *Aechmea turbinocalyx* Mez (Bromeliaceae), *Hohenbergia brachycephala* L.B.Sm. (Bromeliaceae), *Myrcia mucugensis* Sobral (Myrtaceae), *Sauvagesia paniculata* D.B.O.S.Cardoso & A.A.Conc. (Ochnaceae) e *Vriesea maculosa* Mez (Bromeliaceae) por apresentarem registros em UCs. Também foi sugerido a exclusão de *Oocephalus nubicola* (Harley) Harley & J.F.B.Pastore (Lamiaceae) da lista de espécies focais, pois ela foi avaliada nacionalmente como “Em perigo” ([Ficha pública](#)). Entretanto, a equipe do INEMA preferiu discutir a retirada desta espécie com os especialistas durante a Reunião Preparatória.

### 3.1.2 Macroatividade - 1.1.2.1 Implementação de PANs

#### 3.1.2.1 Implementação do PAN Flora Endêmica do Rio

Dando continuidade às atividades de implementação do PAN Flora Endêmica do Rio, a nossa equipe (NuPAC/CNCFlora/JBRJ) esteve novamente reunida no JBRJ (em dezembro; **Figura 12**) com Tainá Cardoso (consultora contratada para coordenar a execução das ações de implementação do PAN) e Rafaela da Silva (Superintendente), ambas da Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS). Nesta reunião foi discutido a reativação e a publicação da portaria que institui o Grupo de Assessoramento Técnico (GAT), a revisão das novas cartas convites para contratação das consultorias, a realização da capacitação com agentes de conservação (gestores de UCs e guarda-parques) e atores estratégicos para registro fenológico das árvores matrizes e coleta de sementes. Além disso, discutimos a pauta e elencamos alguns representantes (cargos estratégicos) do setor de licenciamento ambiental do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) para participar da reunião de alinhamento. O nosso objetivo com a reunião de alinhamento era discutir inicialmente apenas com estes representantes estratégicos a implementação da ação AT 2.1 do PAN (Capacitar e instruir o corpo técnico dos órgãos licenciadores para o uso dos dados do CNCFlora/JBRJ sobre as espécies endêmicas ameaçadas de extinção e

áreas prioritárias), buscando uma articulação institucional para a realização de uma reunião com os demais membros do setor. Esta reunião estava prevista para acontecer na primeira semana de janeiro de 2020. Contudo, foi cancelada devido às recentes alterações na equipe da SEAS/INEA.



**Figura 12:** Reunião no JBRJ sobre a implementação das ações do PAN Flora Endêmicas do Rio. Foto: Luciano Vidal.

Diante disso, a nossa equipe esteve reunida no dia 27 de janeiro (**Figura 13**) com Tainá Cardoso e Claudia Leite da Superintendência de Conservação Ambiental (SUPCON/SUBCON/SEAS) e representantes da Diretoria de Licenciamento Ambiental (DILAM) e da Coordenadoria de Estudos Ambientais (CEAM) do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) na Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS). O objetivo da reunião foi discutir a implementação da ação supracitada no âmbito do Projeto GEF Pró-Espécies. Nesta reunião foi discutido a programação do curso, a partir da indicação dos conteúdos de interesse por parte dos licenciadores e as datas e local para

realização. A partir de agora, as equipes do NuPAC e SUPCON começam preparar e organizar o curso que está previsto para acontecer no mês de maio.



**Figura 13:** Reunião com os representantes do setor de licenciamento ambiental. Foto: Claudia Leite/SEAS.

### **3.1.2.2 Elaborar estudo de sustentabilidade financeira para implementação de PANs**

Para desenvolver o estudo sobre sustentabilidade financeira de PATs/PANs, com descrição de fontes de recursos, dos custos necessários e dos arranjos de governança efetivos para sua gestão e implementação no âmbito do Pró-espécies, atividade sob a coordenação do MMA, foi contratada a consultora Simone Crisley da EcoSustentare Consultorias. Assim sendo, ainda no mês de dezembro de 2019, Simone fez a primeira reunião (via zoom) com a nossa equipe para conhecer os PANs publicados pelo NuPAC/CNCFlora/JBRJ, os arranjos institucionais, as formas de gestão e implementação. A partir disso, disponibilizamos as matrizes de planejamento dos PANs vigentes e outros



documentos que nos foram solicitados e mantemos contato constante com a consultora para auxiliá-la com dados ou informações necessárias para a elaboração deste estudo.

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

Nos últimos 10 milhões de anos a taxa de extinção de espécies de animais e de plantas tem aumentado na grandeza de dezenas a centenas de vezes (Ceballos et al., 2015; Humphreys et al., 2019). O recém-lançado *Abu Dhabi Call* ratifica e chama a humanidade para se comprometer com esforços conjuntos de ações de conservação, a fim de garantir a persistência das espécies na natureza (Species Survival Commission, 2019). A União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) é a autoridade internacional que desenvolveu o sistema de categorias e critérios para avaliar o estado de conservação das espécies.

No Brasil, a Portaria MMA 43 de 31 de janeiro de 2014, que instituiu o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – Pró-Espécies, estabeleceu como metodologia utilizada para a avaliação do risco de extinção da Flora e Fauna brasileiras o Sistema de Critérios e Categorias de Listas Vermelhas da IUCN. Além disso, definiu o Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora/JBRJ), como a autoridade nacional designada para realização das Avaliações de Risco de Extinção da Flora Brasileira, sendo reconhecido também como a Autoridade Nacional em Listas Vermelhas pela IUCN.

Desde a criação do CNCFlora/JBRJ, a meta 2 da Convenção da Diversidade Biológica (CBD, 2019) e a 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, dentre essas espécies, 2.738 (48%) estão em alguma categoria de ameaça de extinção.

Em 2018, o órgão foi convidado a integrar o projeto “GEF Pró-espécies: Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas”. Na Macroatividade de Avaliação do risco de extinção da Flora, o resultado do Ano I (2018-2019) foi o conhecimento do

estado de conservação de 1.100 espécies da flora nativa e endêmica do país. Para o Ano II (agosto de 2019 - julho 2020) estipulou-se a meta de 875 espécies que terão seu estado de conservação avaliado.

Entre julho e setembro de 2019, foram avaliadas 200 espécies (Produto 1 - GEF Pro-Espécies Ano II - CNCFlora\_JBRJ). Neste relatório de atividades (Produto 3) apresentamos o resultado da avaliação de 501 espécies endêmicas do Brasil e que, em sua maioria, ocorrem nos territórios-alvo definidos no âmbito do projeto GEF Pró-espécies realizado pelo Núcleo Lista Vermelha do Centro Nacional de Conservação da Flora do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (NuLV/CNCFlora/JBRJ).

### 3.2.1 Materiais e Métodos

O fluxo de trabalho de avaliação do risco de extinção do NuLV/CNCFlora/JBRJ segue a metodologia estabelecida nas principais recomendações do sistema de critérios e categorias de risco de extinção da IUCN. As análises e avaliações de risco de extinção foram realizadas integralmente no sistema CNCFlora (<http://cncflora.jbrj.gov.br>) e seguiram o fluxo de trabalho composto pelas seguintes etapas:

- definição da lista de espécies;
- validação taxonômica e espacial dos dados (questionário respondido pelos especialistas);
- análise de dados (registros de ocorrência, georreferenciamento, usos, presença em listas internacionais ex. CITES);
- aplicação da ferramenta *Rapid LC* (maiores detalhes no item 3.2.1.1). O resultado define que a espécie será avaliada em um dos seguintes fluxos de trabalho: Não Ameaçada (N.A.) e Possível Ameaçada (P.A.).
- confecção da ficha das espécies e análise. As espécies que seguem o fluxo de trabalho Não Ameaçada (N.A.) tiveram uma análise rápida constituída por: inclusão no sistema CNCFlora versão 2, ficha da espécie, inclusão dos registros de coleta e georreferenciamento automatizado. As espécies que seguem o fluxo de trabalho Possível Ameaçada (P.A.) tiveram a confecção da ficha da espécie de forma detalhada (dados biológicos, ameaças, ações de conservação e distribuição),

- inclusão no sistema CNCFlora versão 2, inclusão dos registros de coleta e georreferenciamento detalhado);
- validação de registros de ocorrência pelos especialistas - espécies do fluxo de avaliação P.A.;
  - avaliação do risco de extinção pelos avaliadores. As espécies que seguem o fluxo de trabalho Não Ameaçada (N.A.) tiveram uma avaliação rápida na categoria de Menor Preocupação (Least Concern - LC). As espécies que seguem o fluxo de trabalho Possível Ameaçada (P.A.) tiveram uma avaliação minuciosa;
  - revisão das avaliações pelos avaliadores NuLV/CNCFlora/JBRJ;
  - documentação das avaliações e armazenamento em banco de dados e em formato CS;
  - comentários dos especialistas. A etapa comentários está em preparação e tem previsão de término dia 28 de fevereiro de 2020;
  - publicação das avaliações.

### 3.2.1.1 Uso de ferramenta de avaliação rápida de risco de extinção

O uso da ferramenta *Rapid LC* (Bachman et al., 2019 disponível em: <https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC>) para a detecção rápida de espécies potencialmente ameaçadas (CR, EN e VU), Não Ameaçadas (NT, LC) e com dados insuficientes (DD), permite acelerar a avaliação de risco de extinção, o que tem sido fomentado e debatido nos últimos anos pela comunidade científica (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 ferramenta consiste em uma abordagem prática para verificar quais espécies de plantas são propensas à extinção com base em seus dados de distribuição, conforme descrito em detalhes no Produto 2 do Ano II do projeto GEF pró-espécies (p. 26).

O uso da ferramenta foi incorporado ao fluxo de avaliação do risco de extinção (Figura 9 do Produto 2 - GEF Pro-Espécies Ano II - CNCFlora/JBRJ) do NuLV/CNCFlora/JBRJ. Esta marca uma etapa chave, onde seus resultados definem quais espécies seguirão dois diferentes fluxos de trabalho: Não Ameaçada (N.A.) e Possível



Ameaçada (P.A.). Em seguida, as espécies passam pelo escrutínio e validação de avaliados da equipe NuLV/CNCFlora/JBRJ.

Acredita-se que o uso da ferramenta proporcionou ganho de escala no número de avaliações do risco de extinção, sem perder a consistência na avaliação. Isto permitiu direcionar os esforços dos profissionais/bolsistas na análise e avaliação do risco de extinção das espécies que seguiram o fluxo de Possível Ameaçada (P.A.). Ao mesmo tempo, garantimos que os especialistas/taxonomistas pudessem investir seu tempo e conhecimento em espécies que necessitem de maior atenção aos dados na etapa de validação de registros de ocorrência.

### 3.2.2 Resultados

Dentre as 501 espécies avaliadas entre outubro de 2019 e fevereiro de 2020, 264 espécies seguiram o fluxo Possível Ameaçada (P.A.) e 237 espécies foram avaliadas pelo fluxo de Não Ameaçada (N.A.), uma vez que a ferramenta *Rapid LC* detectou baixa probabilidade de extinção (**Anexo 1**).

Complementando o quadro de progresso descrito no relatório submetido (Produto 2 - GEF Pró-espécies Ano II), a **Tabela 2** monitora a porcentagem da conclusão das etapas de ambos fluxos de avaliação do risco de extinção para as 501 espécies avaliadas. A etapa validação dos registros de coleta foi realizada por 67 especialistas botânicos (**Anexo 2**).

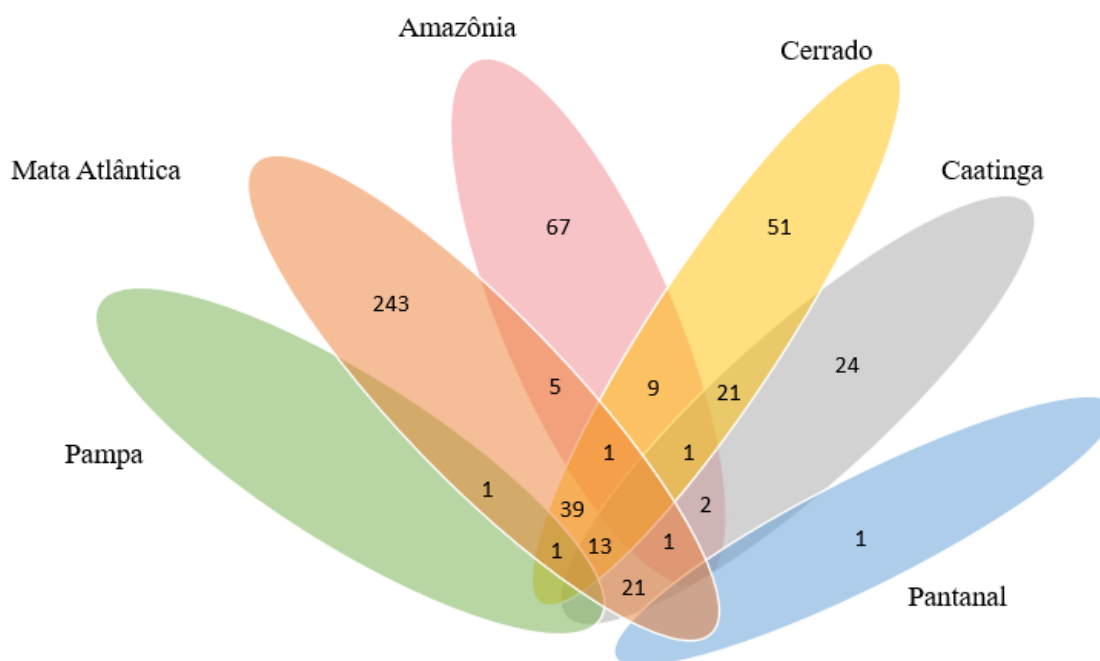
**Tabela 2:** Porcentagem da conclusão das etapas de ambos fluxos de avaliação do risco de extinção para as 501 espécies avaliadas.

| Etapa                                                                | Conclusão |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Validação taxonômica - questionário - especialistas                  | 100%      |
| Aplicação da ferramenta <i>rapid LC</i>                              | 100%      |
| Análise de dados - confecção das fichas das espécies                 | 100%      |
| Validação dos registros - especialistas                              | 100%      |
| Avaliação do risco de extinção das espécies                          | 100%      |
| Revisão das avaliações                                               | 100%      |
| Documentação e armazenamento das informações em banco de dados e csv | 100%      |
| Comentários - especialistas                                          | 0%        |

### 3.2.2.1 Riqueza de espécies avaliadas e espécies avaliadas por bioma

Para as 501 espécies avaliadas neste recorte, o maior grupo taxonômico é a família Fabaceae com 26,7% das espécies, seguida está a família Rubiaceae com 12,2% e Myrtaceae com 11,4% do total de espécies.

Entre as 501 espécies arbóreas avaliadas, 243 ocorrem exclusivamente nos limites do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, 51 espécies são exclusivas do Cerrado e outras 67, 24 e uma espécies ocorrem exclusivamente na Amazônia, Caatinga e Pantanal, respectivamente. Ainda, 115 espécies foram documentadas em mais de um bioma, conforme destacado na intersecção das elipses vista na **Figura 14**.



**Figura 14:** Domínios fitogeográficos de ocorrência confirmada das 501 espécies avaliadas.

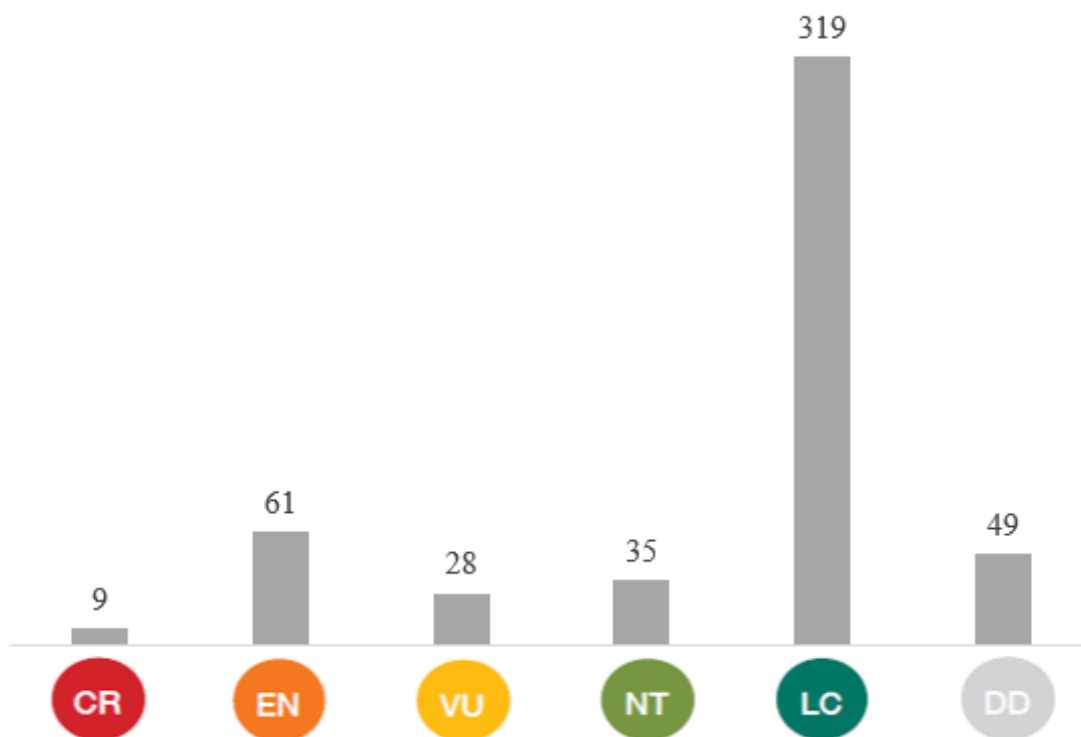
Como esperado, para árvores lenhosas e perenes, os biomas brasileiros que contêm maior número de espécies são aqueles onde predominam formações florestais, como a Mata Atlântica, a floresta Amazônica e áreas do Cerrado e na Caatinga onde são

documentadas formações florestais em zonas de transição.

### 3.2.2.2 Estado de conservação das espécies avaliadas

Das 501 espécies avaliadas entre outubro de 2019 até a presente data, 98 foram consideradas ameaçadas de extinção (20%), 354 espécies (71%) foram avaliadas como Não Ameaçadas (LC e NT) e 49 espécies (9%) não tiveram dados suficientes para uma avaliação consistente e, portanto, foram classificadas como DD (10%). A maioria das espécies foi avaliada na categoria Menor Preocupação (LC), 319 spp. (64%) (**Figura 15**).

Nove espécies foram consideradas Criticamente em Perigo (CR) de extinção, enquanto 61 foram consideradas Em Perigo (EN) e 28 foram avaliadas como Vulnerável à extinção (VU). Apesar de não ser considerada uma categoria de ameaça, as 35 espécies consideradas Quase Ameaçadas (NT) correspondem a potenciais espécies ameaçadas de extinção no futuro, caso as taxas de perda de vegetação nativa aumentem.



**Figura 15:** Número de espécies avaliadas por categoria da IUCN.

### 3.2.2.3 Ameaças sobre as espécies avaliadas

No total, 1.241 eventos de ameaças foram inseridos e associados a 267 espécies submetidas ao fluxo de avaliação do risco de extinção de espécies Possível Ameaçada (P.A. - Anexo 1) (**Figura 16**). Dentre as 501 espécies selecionadas, as 234 espécies avaliadas como Não Ameaçada tiveram a ficha das espécies construída apenas com informações essenciais, por isso, não foram incluídas ameaças na ficha destas espécies porque a população foi considerada estável.



**Figura 16:** Principais ameaças documentadas para 267 espécies de árvores de acordo com o Sistema de Classificação de Ameaças da IUCN (Versão 3.2, 2012).



Globalmente, mudanças drásticas nos tipos de uso da terra correspondem ao maior impacto na integridade dos ecossistemas terrestres. Tais mudanças são impulsionadas principalmente por atividades agropecuárias, bem como pela urbanização crescente e desordenada. Embora o ritmo de expansão agrícola em ecossistemas intactos tenha variado entre os países, as perdas de vegetação nativa ocorreram principalmente nos trópicos: pelo menos 100 milhões de hectares de floresta tropical foram derrubados de 1980 a 2000 devido a atividades associadas à pecuária na América Latina (IPBES, 2019).

O Brasil segue essa tendência e, de fato, foi um dos países que mais contribuiu com esses valores. A ameaça mais proeminente detectada para as áreas de ocorrência das 267 espécies de árvores endêmicas avaliadas pelo fluxo de trabalho Possível Ameaçada (P.A.) são as atividades relacionadas à expansão da Agricultura e Aquicultura (40%), como a pecuária em grande escala, o estabelecimento de culturas anuais e perenes, como silvicultura de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. destinadas a produção de madeira e celulose e atividades da agroindústria.

O desenvolvimento residencial e comercial também ocasiona grandes ameaças à conservação das espécies arbóreas no Brasil, principalmente devido à expansão de moradias e áreas urbanas, que rapidamente convertem extensões consideráveis de ecossistemas naturais em áreas degradadas.

O uso de recursos biológicos, principalmente devido às atividades de exploração madeireira e extração de vegetação nativa, é responsável por 19% das ameaças documentadas para as espécies. Algumas espécies de árvore, principalmente as de madeira valiosa, foram muito exploradas devido ao valor de sua madeira para aplicações imobiliárias e de construção naval, bem como para móveis e usos medicinais, e, conseqüentemente, estão sofrendo reduções drásticas da população em todo o país, como é o caso de muitas espécies do gênero *Handroanthus* (Bignoniaceae), considerado atualmente o “ouro da Amazônia” pelo seu alto valor de mercado (IBAMAa,b,c, 2018).

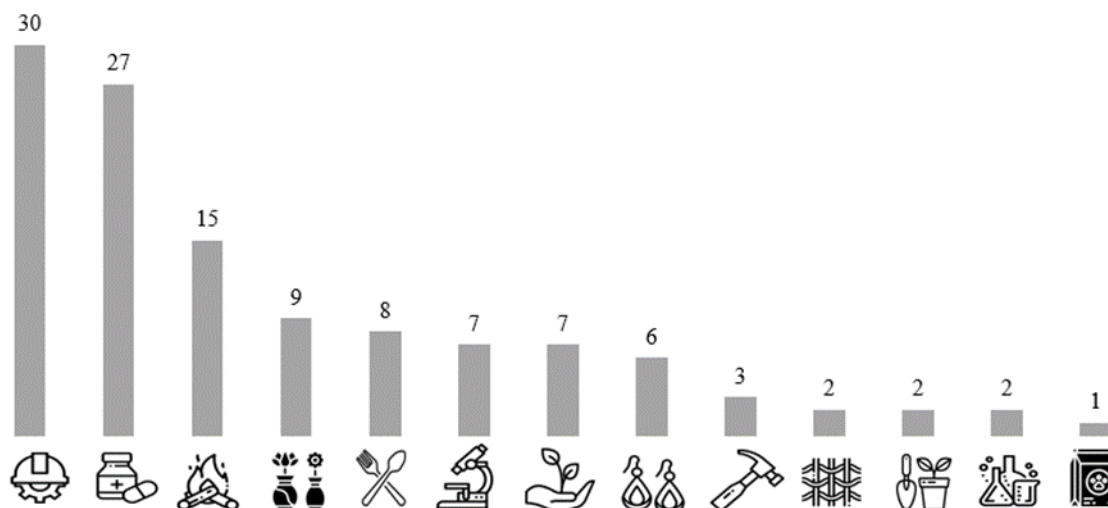
A produção de energia e a mineração são responsáveis por 7% das ameaças inseridas, habitualmente degradando habitats até que desapareçam virtualmente, poluindo, muitas vezes de forma irreversível, ecossistemas naturais, cursos de água e até as bacias hidrográficas inteiras, afetando diretamente a persistência da biodiversidade a longo prazo.



Os corredores de transporte e serviço (estradas, linhas férreas, etc) também afetam diretamente a estabilidade dos ecossistemas, fragmentando-os e abrindo caminhos para áreas previamente impenetráveis dos ecossistemas naturais. Modificações naturais dos ecossistemas, como incêndios e o aumento nos regimes de incêndio, e a construção de grandes barragens representam grandes ameaças à biodiversidade das espécies, pois modificam profundamente os ecossistemas e promovem a mortalidade das árvores na maioria dos casos. Essas informações, em última análise, serão utilizadas no desenvolvimento de ações de conservação para combater esses vetores de estresse, somando-se aos esforços que estão sendo empreendidos nos territórios prioritários elencados pelo projeto GEF pró-espécies.

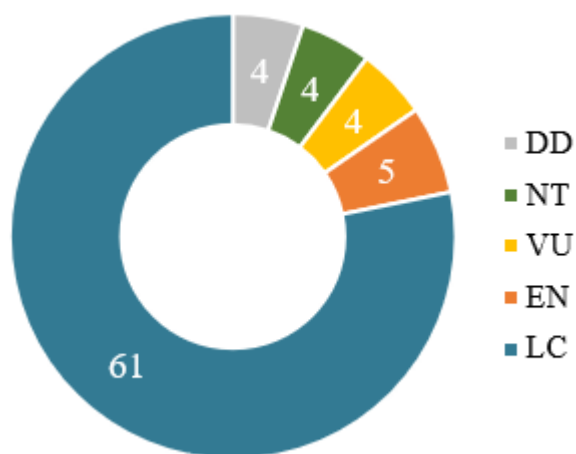
#### 3.2.2.4 Principais usos atribuídos às espécies

Entre as 501 espécies avaliadas, 78 espécies têm algum tipo de uso, de acordo com informações bibliográficas ou indicação de especialistas. Algumas espécies têm mais de um tipo de uso simultaneamente. De acordo com a **Figura 17**, é possível observar os usos atribuídos às espécies (119 indicações). A maioria das espécies avaliadas (423 espécies) não possui dados sobre usos reais ou potenciais e o potencial declínio populacional relacionado ao uso.



**Figura 17:** Número de usos atribuídos às espécies avaliadas. Os ícones estão em ordem da esquerda para a direita: Construção/materiais estruturais; Medicina humana e veterinária; Combustível; Artesanato, jóias, decorações, curiosidades, etc.; Alimento humano; Pesquisa; De outros; Vestindo roupas, acessórios; Outros bens domésticos; Fibra; Animais de estimação/animais de exibição, horticultura; Fabricação de produtos químicos; e Alimentação de animais.

Entre as 78 espécies avaliadas com algum tipo de uso documentado, apenas nove (9) espécies estão ameaçadas (12%). A **Figura 18** destaca o número de espécies por categoria com pelo menos um tipo de uso documentado.



**Figura 18:** Número de espécies por categoria com pelo menos um tipo de uso documentado.

### 3.2.2.4 Ações de conservação cadastradas para as espécies

#### 3.2.2.4.1 Espécies avaliadas presentes nos Territórios dos PATs GEF Pró-Espécies

Dentre as 501 espécies avaliadas, 186 espécies ocorrem nos territórios PANs em andamento:

- 26 espécies ocorrem no território do PAN Serra do Espinhaço Meridional (Pougy et al., 2015);
- 57 espécies ocorrem no território do PAN Grão Mogol-Francisco Sá (Pougy et al., 2015);
- 146 espécies ocorrem no território do PAN Endêmicas do Rio (Pougy et al., 2018);
- Algumas espécies ocorrem em territórios compostos por mais de um plano de ação nacional.

No contexto das ações de conservação necessárias, 415 espécies apresentam ao menos um registro de coleta em um dos territórios selecionadas para serem contemplados pelos Planos de Ações Territoriais (PATs) do vigente projeto. Dentre as 501 espécies, 415 táxons, que juntos, correspondem a aproximadamente 1.266 registros de ocorrências que estão localizadas dentro de algum território-alvo do projeto GEF Pró-Espécies (**Tabela 3**).

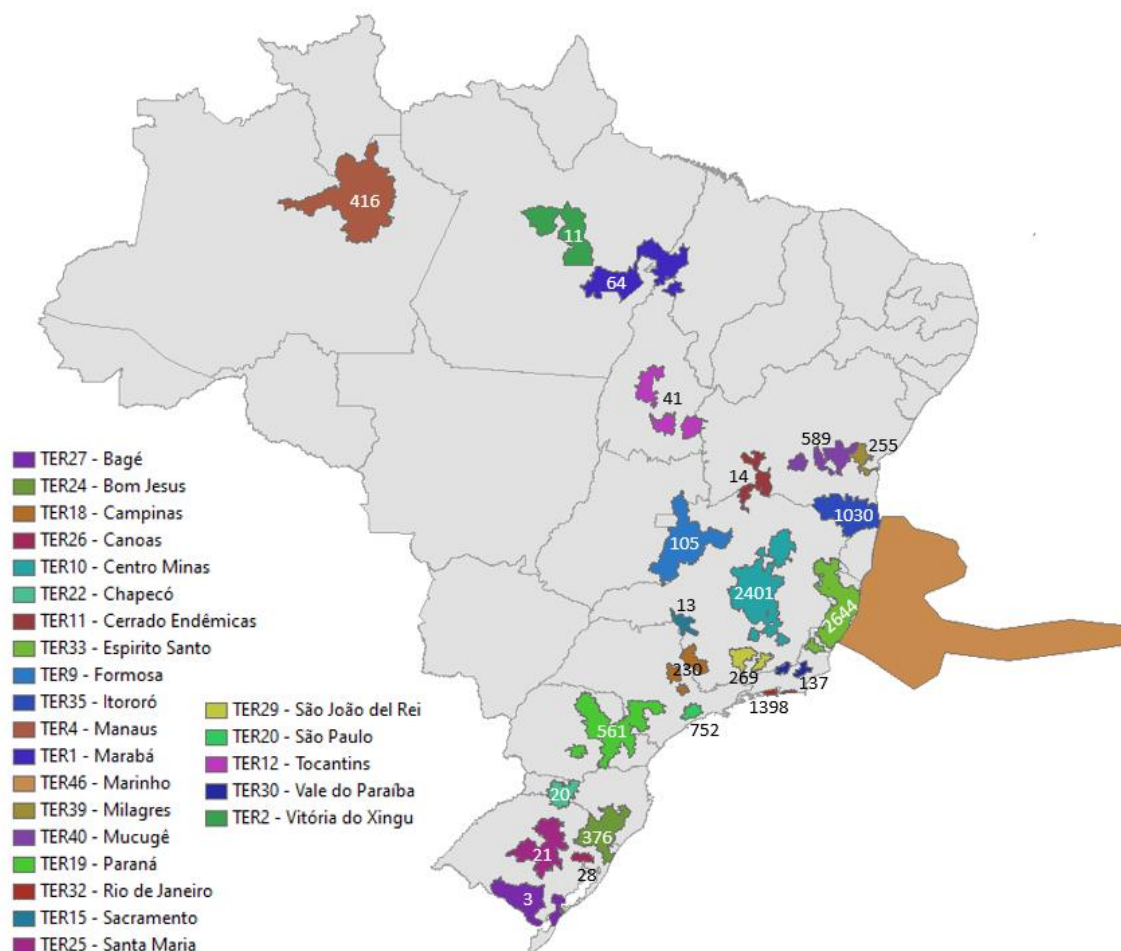
O Território 33 - Espírito Santo possui o maior número de registro de ocorrências das espécies, abrigando cerca de 22% destes em relação ao conjunto total de registros; este território é então seguido pelo Território 10 - Centro Minas, que abriga cerca de 21% da totalidade dos registros de ocorrências das espécies, e o Território 32 - Rio de Janeiro, com cerca de 13% da totalidade das coletas compiladas. O território-alvo com menor registro de ocorrência deste conjunto de espécies é o Território 27 - Bagé, com apenas duas espécies (0,07%). Os dados de número de ocorrências por territórios são apresentados de forma complementar a **Tabela 3** na **Figura 19** abaixo, contendo o número de ocorrências das espécies por território.



**Tabela 3.** Número de espécies por categoria de avaliação do estado de conservação e território-alvo do projeto GEF Pró-Espécies.

| <b>Território</b>         | <b>CR</b> | <b>EN</b> | <b>VU</b> | <b>NT</b> | <b>LC</b>   | <b>DD</b> | <b>Total*</b> |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|---------------|
| TER27 - Bagé              |           |           |           |           | 2           |           | 2             |
| TER2 - Vitória do Xingu   |           |           | 1         |           | 4           |           | 5             |
| TER25 - Santa Maria       |           |           |           |           | 7           |           | 7             |
| TER26 - Canoas            |           |           |           |           | 7           |           | 7             |
| TER22 - Chapecó           |           | 1         |           |           | 7           |           | 8             |
| TER11 - Cerrado Endêmicas |           | 1         |           |           | 8           |           | 9             |
| TER15 - Sacramento        |           | 1         |           |           | 10          |           | 11            |
| TER12 - Tocantins         |           |           |           | 1         | 14          |           | 15            |
| TER1 - Marabá             |           |           | 1         |           | 13          | 2         | 16            |
| TER9 - Formosa            |           |           |           | 1         | 20          |           | 21            |
| TER24 - Bom Jesus         |           | 1         | 1         |           | 24          |           | 26            |
| TER4 - Manaus             |           | 1         | 5         | 1         | 21          | 3         | 31            |
| TER18 - Campinas          |           | 1         |           |           | 43          |           | 44            |
| TER29 - São João del Rei  |           | 3         | 2         | 3         | 48          |           | 56            |
| TER30 - Vale do Paraíba   |           | 1         |           | 1         | 55          |           | 57            |
| TER19 - Paraná            |           | 1         | 2         |           | 58          |           | 61            |
| TER39 - Milagres          | 2         | 2         | 1         | 5         | 65          |           | 75            |
| TER40 - Mucugê            |           | 5         | 2         | 2         | 71          |           | 80            |
| TER20 - São Paulo         |           | 1         | 2         | 5         | 76          |           | 84            |
| TER10 - Centro Minas      |           | 6         | 4         | 6         | 122         | 1         | 139           |
| TER32 - Rio de Janeiro    |           | 7         | 5         | 9         | 130         |           | 151           |
| TER35 - Itororó           |           | 10        | 2         | 8         | 138         |           | 158           |
| TER33 - Espírito Santo    |           | 11        | 7         | 17        | 167         | 1         | 203           |
| <b>Total</b>              | <b>2</b>  | <b>53</b> | <b>35</b> | <b>59</b> | <b>1110</b> | <b>7</b>  | <b>1266</b>   |

\*Foram analisadas 415 espécies, algumas destas ocorrem em mais de um território.



**Figura 19.** Número de registro de ocorrências das espécies por território-alvo do projeto GEF Pró-Espécies.

Dentre as espécies avaliadas como Criticamente em Perigo (CR) de extinção que constam neste relatório, vale destacar *Conchocarpus santosii* Pirani & Kallunki (RUTACEAE) e *Ormosia timboensis* D.B.O.S.Cardoso, Meireles & H.C.Lima (FABACEAE) (**Anexo 1**), uma vez que ambas atendem aos critérios definidos pelo presente projeto para serem consideradas espécies CR-Lacuna, ou seja, espécies no mais elevado grau de ameaça que não contam com nenhum mecanismo legal de proteção (p. ex. a presença em Unidades de Conservação). Segue uma síntese da justificativa da avaliação do estado de conservação das espécies:

*Ormosia timboensis* apresenta distribuição muito restrita, EOO=8 km<sup>2</sup>, AOO= 8

km<sup>2</sup> e uma situação de ameaça (considerando-se a ausência de Unidades de Conservação de proteção integral nos conjuntos de serras interioranas nas quais a espécie foi documentada no estado da Bahia e a ocorrência em fitofisionomia florestal de transição, atualmente severamente fragmentada e insuficientemente protegida). Os municípios em que foi registrada apresentam entre 5% e 55% de seus territórios convertidos em pastagem (Lapig, 2018, 2019), e parte das florestas baianas estão fragmentadas como resultado da atividade humana realizadas no passado, tais como o corte madeireiro e implementação da agricultura (Paciencia e Prado, 2005). Por essas razões, foi considerada Criticamente em Perigo de Extinção.

*Conchocarpus santosii* apresenta distribuição muito restrita, EOO=8 km<sup>2</sup>, AOO=8 km<sup>2</sup>, uma situação de ameaça, considerando-se a carência de registros da espécie em Unidade de Conservação de proteção integral, e presença em fitofisionomia florestal severamente fragmentada. A espécie também foi registrada exclusivamente no estado da Bahia, onde restam somente 13% da Mata Atlântica original (SOS Mata Atlântica e INPE, 2019). Diante desse cenário, portanto, *C. santosii* também foi considerada Criticamente em Perigo de extinção.

Ambos os táxons foram registrados em um território que será contemplado pelo Plano de Ação Territorial Milagres - 39 (BA).

#### 3.2.2.4.2 Espécies avaliadas presentes em Unidades de Conservação

Áreas protegidas estão entre as estratégias de conservação *in situ* mais eficazes. No entanto, a falta de planejamento espacial e profundas lacunas de conhecimento em todo o país representam grandes gargalos, a fim de proteger efetivamente as espécies dentro dos limites das áreas protegidas e, portanto, impedir perda severa de biodiversidade.

Para as ações de conservação compiladas durante o presente trabalho, 438 espécies foram registradas pelo menos uma vez em algum tipo de área protegida. Infelizmente, mesmo em áreas protegidas, muitas espécies estão ameaçadas. Os dados de ocorrência de espécies avaliadas presentes em Unidade de Conservação de diversas categorias estão apresentados na **Tabela 4**.

**Tabela 4.** Número de ocorrências de espécies em diferentes tipos de Unidades de Conservação.

| <b>Grupo</b> | <b>Tipo de Unidade de Conservação</b>    | <b>Ocorrências</b> |
|--------------|------------------------------------------|--------------------|
| PI           | Parque                                   | 2838               |
|              | Monumento Natural                        | 726                |
|              | Reserva Biológica                        | 410                |
|              | Estação Ecológica                        | 215                |
|              | Refúgio de Vida Silvestre                | 116                |
| PI Total     |                                          | <b>4305</b>        |
| US           | Área de Proteção Ambiental               | 3965               |
|              | Floresta                                 | 134                |
|              | Reserva Particular do Patrimônio Natural | 76                 |
|              | Área de Relevante Interesse Ecológico    | 62                 |
|              | Reserva de Desenvolvimento Sustentável   | 25                 |
|              | Reserva Extrativista                     | 22                 |
| US Total     |                                          | <b>4284</b>        |
| <b>TOTAL</b> |                                          | <b>8589</b>        |

### 3.3 Macroatividade Integração de bases de dados sobre espécies ameaçadas

#### 3.3.1 Desenvolver ferramentas e painel de informações para análise, síntese e disponibilização de dados sobre espécies ameaçadas e implementar ferramentas de integração nas bases de dados

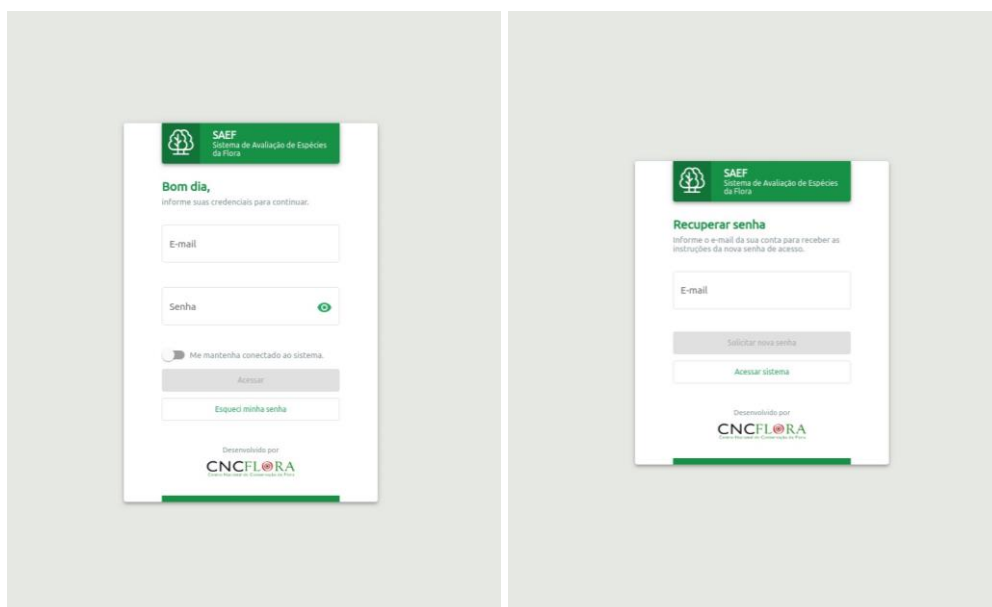
Dando continuidade ao desenvolvimento dos sistemas de geoprocessamento, ferramenta de análise e síntese do sistema CNCFlora, foram implementadas melhorias no módulo de autenticação de usuários.

##### 3.3.1.1 Desenvolvimento de nova interface de autenticação e recuperação de senha

As telas de autenticação e recuperação de senhas foram desenvolvidas seguindo os padrões de arquitetura implementados na atividade de aperfeiçoamento do sistema



CNCFlora. A nova implementação de interface segue o novo padrão visual que será adotado em todos os sistemas e ferramentas e visa trazer autonomia para usuário na recuperação de senha. Todo processo referente à recuperação de senha será feito através do sistema pelo próprio usuário em poucos passos.



**Figura 20:** Telas de autenticação e recuperação de senha para acesso aos sistemas de Geoprocessamento, ferramenta de análise e síntese e sistema CNCflora.

### 3.3.1.2 Controle de acesso a páginas restritas

Inúmeras páginas, relatórios e funcionalidades dos sistemas só podem ser acessados por usuários devidamente cadastrados, por isso trabalhamos também na implementação do módulo de controle de acesso na interface, que permitirá que algumas seções e funcionalidades dos sistemas estejam acessíveis conforme o tipo de perfil de autenticação do usuário. Esta função irá garantir a rastreabilidade das atividades dos usuários, autenticidade e facilitará análises e sínteses de dados sobre o perfil dos usuários da versão 3 do sistema CNCFlora.

### 3.3.1.3 Desenvolvimento da página de usuário

Foi desenvolvido a tela de atualização dos dados cadastrais e de acesso dos usuários do sistema, como parte integrante do módulo de autenticação dos sistemas de Geoprocessamento, ferramenta de análise e síntese e sistema CNCFlora.

Através dessa tela, o usuário poderá atualizar seus dados pessoais, institucionais, criar nova senha de acesso e verificar seu histórico de atividades no sistema.

The screenshot shows a web interface for a user profile. On the left is a dark sidebar with icons for home, profile, documents, and a power button. The main content area is titled 'Minha conta' (My account) and includes a sub-menu with 'Dados pessoais' (Personal data), 'Dados institucionais' (Institutional data), 'Dados de acesso' (Access data), and 'Registro de atividades' (Activity log). The 'Dados pessoais' section is active, showing a circular profile picture of a man and child. To the right of the picture are form fields for 'Primeiro nome' (First name), 'Sobrenome' (Surname), 'Nome completo' (Full name), and 'Iniciais' (Initials), each with a character count. Below these fields is a warning message: 'Estas informações estarão presentes em relatórios disponíveis no sistema. Por favor mantenha seu dados atualizados.' (These information will be present in reports available in the system. Please keep your data updated.) and another note: 'Não utilize imagens com conteúdo ofensivo, obsceno, político ou que não sejam de sua propriedade. O tamanho máximo permitido para o arquivo de avatar é de 1024kb.' (Do not use images with offensive, obscene, political or that are not your property. The maximum allowed size for the avatar file is 1024kb.) At the bottom is a button labeled 'Atualizar meus dados' (Update my data). In the top right corner, it says 'Última atualização em 05/02/2020 às 18:32' (Last update on 05/02/2020 at 18:32) and a 'Sair' (Logout) button.

**Figura 21:** Tela da página de usuário para edição dos dados cadastrais.

### 3.3.2 Aperfeiçoar o sistema CNCFlora/JBRJ de informações sobre biodiversidade

Como parte integrante da atualização técnica para o aperfeiçoamento do sistema CNCFlora versão 3, foi iniciado o desenvolvimento do módulo de autenticação de usuários. Este módulo que contém os códigos e a infraestrutura para o acesso de usuários ao sistema que será estendido para todos os sistemas da instituição (CNCFlora/JBRJ), tais como, o sistema de Georreferenciamento e a ferramenta de análise e síntese.

#### 3.3.2.1 Desenvolvimento de API (*Application Programming Interface*) para autenticação de usuários

No período do presente relatório de atividade foi concluída a API (*Application Programming Interface*) de autenticação de usuário através do desenvolvimento da infraestrutura. Esta última permite que o usuário tenha apenas uma conta e acesso às diferentes ferramentas desenvolvidas pelo CNCFlora.

Visando maior autonomia do usuário, foi implementada um novo fluxo de recuperação de senha e atualização de dados cadastrais do usuário, proporcionando que essa atividade seja operada pelo próprio dono da conta, sem a necessidade de interação pela equipe de desenvolvimento ou administrador do sistema.

Como parte da política de segurança, foram criados alguns mecanismos e políticas que impedem que uma conta de usuário tente ser acessada através de ataques massivos ou scripts maliciosos, assim, essas atividades suspeitas serão monitoradas, registradas em um histórico de atividades e em seguida ocorrerá o bloqueio da conta para que não exista qualquer possibilidade da conta ser acessada e/ou os dados sejam manipulados usando as credenciais do usuário indevidamente.

### **3.3.2.2 Desenvolvimento de API para registro de atividades**

A criação de uma API (*Application Programming Interface*) para dar suporte ao registro de atividades se deve à necessidade de guardar e rastrear as atividades do usuário dentro do sistema. Isto irá auxiliar na criação de indicadores de acompanhamento de tarefas, bem como, guardar eventuais exceções do sistema para facilitar a análise desses erros.

## **4. Considerações Finais**

A Expedição de Campo do PAT Cerrado Tocantins alcançou os objetivos esperados. Até o momento não foi possível determinar todas as espécies das amostras coletadas e, portanto, ainda não é conhecido o número total de espécies ameaçadas encontradas. Contudo, o registro de 765 amostras botânicas confere um bom esforço para o conhecimento da flora local. Também foi possível identificar cinco importantes ameaças à flora local. 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. O INEMA, por exemplo, vem conduzindo de forma muito eficiente a organização e preparação da Reunião Preparatória do PAT Caatinga Mucugê-Milagres. Em relação às atividades de implementação do PAN Flora Endêmica do Rio, apesar das recorrentes alterações da equipe na SEAS, as 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 GAT do PAN permitirá uma avaliação melhor da execução das ações de conservação.

A avaliação do risco de extinção de 501 espécies demonstra que 80% da meta do POA Ano II foi cumprida (200 espécies enviadas em setembro de 2019 e 501 espécies apresentadas neste produto) e que há a perspectiva do cumprimento integral até junho de 2020. Muito se deve a incorporação da ferramenta de detecção rápida de espécies Não Ameaçada (LC) ao fluxo de avaliação do risco de extinção do NuLV/CNCFlora/JBRJ. Acreditamos, ter ganho escala, sem perder o rigor e qualidade, na identificação de espécies em risco de extinção. As próximas etapas para o grupo das espécies serão comentários dos especialistas e publicação. Estas serão realizadas em fevereiro de 2020 e até o final do POA Ano II. Os próximos passos serão a reavaliação de espécies do Livro Vermelho da Flora Ameaçada do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013) e realizar avaliações de espécies Não Avaliadas (NE) até o momento.

Na macroatividade do desenvolvimento do Painel de informações para análise, síntese e disponibilização de dados, foram implementadas melhorias no módulo de autenticação de usuários, recuperação de senha, controle de acesso a páginas restritas e uma tela de atualização dos dados cadastrais, proporcionando autonomia para os usuários de todos os sistemas CNCFlora. Ainda o NuTI, desenvolveu duas API (*Application Programming Interface*) de autenticação de usuário e para registro de atividades. Com isso, espera-se que o sistema se torne robusto suficiente para auxiliar a gestão de recursos humanos, além de oferecer informações para eventuais melhorias técnicas.



## 5. Referências

- Bachman, S., 2019. Rapid Least Concern, available at: <https://spbachman.shinyapps.io/rapidLC/> (accessed 19 September 2019).
- Bland LM, Collen B, Orme CDL, Bielby J., 2014. Predicting the conservation status of data-deficient species. *Conservation Biology* 2014.
- Brummitt NA, Bachman SP, Griffiths-Lee J, Lutz M, Moat JF, 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>
- Convention on Biological Diversity (CBD), 2019. Global Strategy for Plant Conservation: Introduction. <<https://www.cbd.int/gspe/intro.shtml>>, (accessed 17 September 2019).
- 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
- 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.
- Environment Canada, 2003. Species at Risk Act, A Guide. National Library of Canada: 26 pp.
- Fidalgo, O., Bononi, V.L.R., 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2018. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2016-2017. Relatório Técnico, São Paulo, 63p.
- 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
- IBAMAa - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2018. Diagnóstico de delitos ambientais. Brasília: 208 p. [https://www.ibama.gov.br/phocadownload/fiscalizacaoambiental/2018-12-28\\_Diagnostico\\_de\\_Delitos\\_Ambientais\\_Ibama.pdf](https://www.ibama.gov.br/phocadownload/fiscalizacaoambiental/2018-12-28_Diagnostico_de_Delitos_Ambientais_Ibama.pdf) Acesso 21 fevereiro 2019.
- IBAMAb - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2018. Dados abertos: Autos de infração - espécimes. <http://dadosabertos.ibama.gov.br/dataset/autos-de-infracao/resource/e1e93ba2-6ec0-4bce-a7af-932cf2cbd1fc> Acesso 21 fevereiro 2019.
- IBAMAc - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2018. Ibama identifica 22 pessoas envolvidas na exploração ilegal de ipê em terras

- indígenas no noroeste de MT. <http://www.ibama.gov.br/noticias/436-2018/1766-ibama-26identifica-22-pessoas-envolvidas-na-exploracao-ilegal-de-ipe-em-terras-indigenas-no-noroeste-de-mt>. Acesso em 10 de Março de 2019.
- 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.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services - IPBES, 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.
- Lapig, 2018. <http://maps.Lapig.iesa.ufg.br/Lapig.html> (acesso em novembro 2018).
- Lapig, 2019. <http://maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html> (acesso em novembro 2019).
- 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. (Orgs.), 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.
- 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., et al. 2018. The use and misuse of herbarium specimens in evaluating plant extinction risks. Phil. Trans. R. Soc. B 374: 20170402. <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.
- Paciencia, M.L.B., Prado, J., 2005. Effects of forest fragmentation on pteridophyte diversity in a tropical rainforest in Brazil. Plant Ecol. 180, 87–104.
- 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: 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.), 2015b. 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.

- 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.
- Rivers MC, Taylor L, Brummitt NA, Meagher TR, Roberts DL, Nic Lughadha EM. How many herbarium specimens are needed to detect threatened species? *Biological Conservation* 2011; 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 - 7º Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Species Survival Commission, 2019. The Abu Dhabi Call for Global Species Conservation Action. Available at: <https://www.iucn.org/species/about/species-survival-commission/ssc-leadership-and-steering-committee/ssc-leaders-meeting-2019/abu-dhabi-call-global-species-conservation-action> (accessed 29 January 2020).