



MANUAL OPERACIONAL

Avaliação de Risco de Extinção
das Espécies da Flora Brasileira



PREFÁCIO

O Brasil ocupa posição de destaque dentre os países megabiodiversos. Possui alguns dos biomas mais ricos do planeta e conta com a mais diversa flora mundial. Apesar de possuir uma legislação ambiental bastante abrangente, medidas efetivas voltadas para a conservação de sua riqueza biológica só ficaram evidentes em 1965 por meio da Lei no 4.771, que institui o novo Código Florestal. Em seguida, através da Lei no 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em 1973, o Brasil participa da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção – CITES, a qual estipula a cooperação internacional para a proteção dessas espécies contra a excessiva exploração pelo comércio internacional, e assume seu compromisso através do Decreto no 54, de 1975, promulgada pelo Decreto no 92.446, de 1986. Em 1988, a Constituição consolida o processo legal de proteção ao meio ambiente por meio do Art. 225, que estipula ao Estado e à sociedade a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, uma vez que se trata de um bem de uso comum do povo, que deve ser preservado e mantido para as presentes e futuras gerações.

No ano de 1992, o Brasil sedia a 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que resultou, entre outros acordos, na Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), ratificada pelo Decreto Legislativo no 2, de 1994, e promulgada pelo Decreto no 2.519, de 1998, na qual o país assumiu perante a comunidade internacional uma série de compromissos para 2010. Dentre os principais instrumentos legislativos brasileiros norteadores da CDB estão o Decreto nº 1.354, de 1994, que cria o Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO; o Decreto no 4.339, de 2002, que institui a implementação da Política Nacional da Biodiversidade; e o Decreto no 4.703, de 2003, que



dispõe sobre a Comissão Nacional da Biodiversidade – CONABIO. Além destes, a Lei 9.985, de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e o Decreto nº 5.092, de 2004, que define regras para a identificação de Áreas Prioritárias para Conservação.

Dentre os programas estabelecidos pela CDB, destaca-se a Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC), da qual o Brasil é signatário, que estabelece metas específicas para um período de dez anos e possui o objetivo de frear a perda de diversidade de espécies vegetais em nível global. A GSPC foi atualizada na reunião da Convenção de Diversidade Biológica em Nagoya, 2010 (CBD – COP10), na qual uma emenda foi aprovada pelos governos de todos os países participantes, incluindo o Brasil, para o período de 2011 a 2020, contendo 16 metas a serem alcançadas.

Com o intuito de atingir as metas 1 e 2 do programa Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC), as quais tratam da (1) elaboração do portal “Flora *on-line* das plantas conhecidas” e da (2) “Avaliação do estado de conservação das espécies de plantas conhecidas para orientar, até onde for possível, ações de conservação”, o Governo Federal, junto ao Ministério do Meio Ambiente, designa o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Instrução Normativa no 6, de 2008) para coordenar a elaboração e a revisão da *Lista Oficial das Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira*, por meio do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) (Portaria MMA no 401, de 2009).

Atendendo à demanda do MMA, o CNCFlora vem mediante este documento descrever o processo de elaboração da *Lista Oficial das Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira*.



O Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil (versão impressa) contém um total de 40.982 espécies e foi elaborado com o objetivo de facilitar o consenso e a sinergia nos níveis global, nacional, regional e local a fim de impulsionar o conhecimento e a conservação de plantas, e atingir a primeira meta da Estratégia Global para Conservação das Plantas (GSPC). A Lista da Flora do Brasil (versão *on-line*) contém um total de 40.982 espécies da flora brasileira, sendo 3.608 de Fungos, 3.495 de Algas, 1.521 de Briófitas, 1.176 de Pteridófitas, 26 de Gimnospermas e 31.156 de Angiospermas. Os dados são dinâmicos e atualizados periodicamente possibilitando a inclusão de novas espécies e mudanças taxonômicas.

SUMÁRIO

1. Introdução

- 1.1. Estudos e pesquisas sobre a flora brasileira, 9
- 1.2. O JBRJ e o esforço de coleta, 11
- 1.3. A IUCN e as Listas Vermelhas de espécies, 12
- 1.4. Categorias IUCN de ameaça, 14
- 1.5. A Conservação da Flora no Brasil, 18
- 1.6. Espécies ameaçadas em Unidades de Conservação, 21

2. Metas Globais e o CNCFlora

- 2.1. Estratégia Global para Conservação de Plantas, 25
- 2.2. Metas Nacionais, 28

3. Questões Norteadoras

- 3.1. Reuniões técnicas, 31

4. Objetivos e Metodologia

- 4.1. Elaboração da lista de espécies a serem avaliadas, 37
- 4.2. Sistema de Informações Sobre Biodiversidade da Flora, 40
- 4.3. Módulo I: Consolidação e Análise, 42
- 4.4. Módulo II: Avaliação de risco, 55
- 4.5. Revisão pós-avaliação, 56

5. Resultados Esperados e Perspectivas, 59

6. Bibliografia, 60

Apêndice I, 63

1. INTRODUÇÃO

1.1. Estudos e pesquisas sobre a flora brasileira

O interesse pela flora do Brasil existe desde o século XVI, e se intensificou quando os botânicos europeus passaram a visitar o país, do século XVII ao XIX, para estudar as paisagens e a flora brasileira. Com isso, muitas coleções foram depositadas em herbários europeus. No Brasil, estudos taxonômicos e florísticos começaram em 1808 com a criação do Museu Nacional do Rio de Janeiro. Mas foi Carl F. P. von Martius que, em companhia de Endlicher, Eichler e Urban, editou a *Flora Brasiliensis*, entre 1840 e 1906. Esse trabalho incluiu 22.767 espécies de plantas (Daly; Prance, 1989), das quais 5.939 eram novas para a ciência. Apesar do Herbário e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro existirem desde 1890, a botânica taxonômica só se estabeleceu no Brasil a partir de 1970 (Giulietti et al., 2005).



Finalmente, em 2010, a comunidade botânica do Brasil lançou uma versão *on-line* <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/> e impressa da *Lista de Espécies da Flora do Brasil* (Forzza et al., 2010). Segundo a *Lista*, já atualizada para a versão 2012 (Forzza et al., 2012), são reconhecidas atualmente 42.898 espécies, sendo 4.422 de Fungos, 4.144 de Algas, 1.527 de Briófitas, 1.199 de Pteridófitas, 26 de Gimnospermas e 31.580 de Angiospermas. Estes dados são continuamente atualizados, mas, devido ao baixo esforço de coleta em algumas áreas onde a flora é pouco conhecida, os números estão propensos a aumentar.

Os resultados apresentados por Forzza et al. (2012) corroboram estimativas anteriores que já apontavam a flora do Brasil (Mittermeier et al., 1997; Giulietti et al., 2005) como uma das mais ricas, com cerca de 15% de todas as espécies do mundo.

O ESFORÇO DE COLETAS BOTÂNICAS NO BRASIL

Ricardo Avancini FERNANDES, Miguel de MORAES,
Thiago Serrano PENEDO, Gustavo MARTINELLI

Um estudo realizado pelo CNCFlora em 2010 revelou que apesar da pesquisa da flora do Brasil ter se intensificado nas últimas décadas, a falta de informatização das coleções botânicas, dificulta avaliações mais consistentes sobre o esforço de coleta empregado nacionalmente, assim como identificar as lacunas do conhecimento sobre a flora. Estimativas apontam que os herbários brasileiros possuem um acervo de cerca de seis milhões de exemplares, depositados em diferentes coleções. Segundo Giulietti (2005) e Shepherd (2003), no Brasil, foram realizadas 0,44 coletas/km², e sugerem que seja necessária ao menos 1 coleta/km² para o desenvolvimento de uma flora regional.

O levantamento realizado pelo CNCFlora reuniu dados biológicos digitalizados disponíveis na base *SpeciesLink* (com cerca de 2 milhões de registros de coletas provenientes de 42 coleções botânicas), e considerou para as análises aproximadamente 1,5 milhões de registros, devidamente georreferenciados.

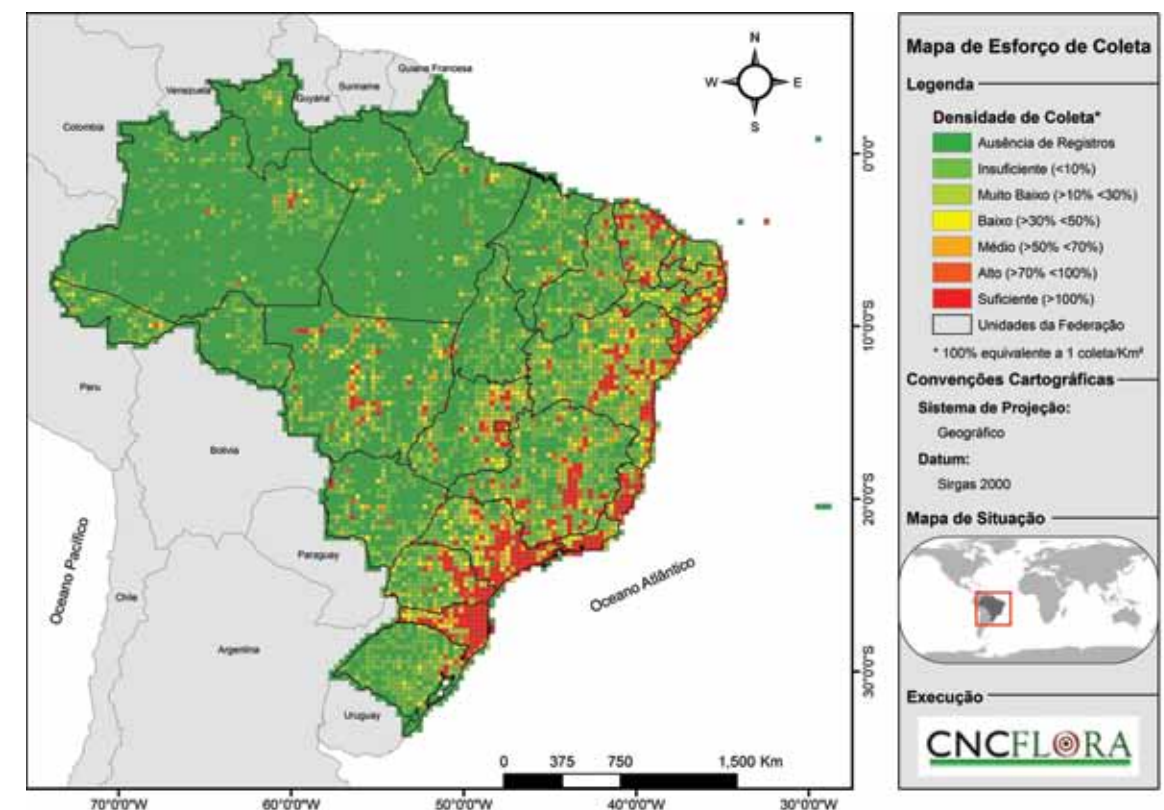
Os resultados revelaram que esforço de coleta no Brasil é relativamente baixo (0,18 coletas/Km²) e distante do esforço necessário para o desenvolvimento de uma flora regional (1 coleta/Km²). De modo geral, o bioma Mata Atlântica e Caatinga estão melhores representados nas coleções digitalizadas e disponíveis do que os biomas Amazônia, Pampa e Pantanal e Cerrado. A distribuição dos valores obtidos sugere que a média de coletas/km² não é um bom parâmetro descritivo para o esforço de coletas botânicas no Brasil, devido à heterogeneidade do esforço de coleta expressa pelo alto coeficiente de variação.



1.2. O JBRJ e o esforço de coleta

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro coordenou esforços para a elaboração da *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Em setembro de 2008 foi realizado um encontro no Jardim Botânico, que contou com a participação de 17 taxonomistas de diferentes instituições de todo o país. Nesta reunião, foi estabelecido o comitê organizador, os coordenadores de cada grupo taxonômico e as informações que deveriam ser disponibilizadas para cada táxon. O primeiro passo consistiu na integração de listas já publicadas ou disponibilizadas por especialistas nos diferentes grupos. Todos estes dados foram migrados para dentro de um sistema desenvolvido pelo CRIA (Centro de Referência de Informação Ambiental).

Ao final da migração cada especialista recebeu uma senha para que pudesse, *on-line*, incluir novos dados ou corrigir aqueles já existentes no sistema. Para que fosse possível atingir a meta da Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC), assim como realizar o sonho da comunidade botânica do Brasil, foi preciso um grande esforço coletivo. Durante o ano de 2009 mais de 400 taxonomistas trabalharam em uma base de dados única para gerar os resultados apresentados.



A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), fundada em 1948, é uma rede de Estados, Agências Governamentais e diversas organizações da sociedade civil reunidas em uma sociedade global única.

A Lista Vermelha da IUCN é o inventário mais completo do estado de conservação das espécies de animais e plantas em nível mundial. Utiliza um conjunto de critérios para avaliar o risco de extinção de milhares de espécies e subespécies. Estes critérios são relevantes para todas as espécies em todas as regiões do mundo.

A Lista Vermelha da IUCN é reconhecida como o guia de maior autoridade sobre o estado de diversidade biológica.

Arturo Mora



1.3. A IUCN e as Listas Vermelhas de espécies

A conservação da biodiversidade é uma preocupação mundial, e a identificação das espécies que estão em risco de extinção e dos fatores que as ameaçam são importantes para a adoção de estratégias conservacionistas (Lins et al., 1997). Um dos instrumentos empregados para o conhecimento das espécies ameaçadas de extinção e das possíveis causas têm sido as Listas Vermelhas ou *RedLists*. Funcionando como um inventário do estado de conservação das espécies (Baillie et al., 2004), podem direcionar as pesquisas para medidas de proteção – através da criação de Unidades de Conservação, por exemplo – e controle do tráfico e comércio ilegal de plantas.

Com o trabalho reconhecido na preservação do meio ambiente, destaca-se a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (*International Union for Conservation of Nature* - IUCN), cuja ação visa apoiar a investigação científica, no sentido de desenvolver e implementar políticas, leis e melhores práticas relacionadas ao meio ambiente (IUCN, 2010). No ano de 1994, a IUCN padronizou critérios e categorias a serem utilizados para a sistematização do estado de conservação de espécies e para a criação de Listas Vermelhas (Nascimento; Magalhães, 1998).

A adoção das categorias e critérios da IUCN visa alcançar uma padronização mundial entre as várias listas de espécies ameaçadas de extinção existentes, uma vez que são adotadas em diversos países do mundo. Além disso, essas categorias e critérios são o resultado de amplas discussões e frequentes reavaliações por parte da própria IUCN e da comunidade científica ligada à Comissão de Sobrevivência de Espécies da IUCN (SSC).

A IUCN (2001) considera nove categorias de avaliação de táxons: Extinta, Extinta na natureza, Criticamente em perigo, Em perigo, Vulnerável, Quase ameaçada, Menos preocupante, Deficiente de dados e Não avaliada (veja definições no Apêndice I). Todas as espécies podem ser classificadas em uma dessas categorias.

Já para a classificação das categorias Criticamente em perigo, Em perigo e Vulnerável, são adotados critérios quantitativos (veja Apêndice II). As espécies que se enquadram nessas três últimas categorias são denominadas, genericamente, de “Ameaçadas” (Baillie et al., 2004), uma vez que possuem riscos diretos de extinção e são as que necessitam de ações imediatas de conservação.

As listas de espécies ameaçadas, ou Listas Vermelhas, indicam quais as espécies estão sob risco de extinção. Podem ser compiladas regionalmente ou nacionalmente, sendo um importante instrumento de política ambiental por possibilitarem o estabelecimento de programas prioritários para a proteção da biodiversidade, fornecendo subsídios para a formulação de políticas de fiscalização, criação de unidades de conservação e definição sobre a aplicação de recursos técnicos, científicos, humanos e financeiros em estratégias de recuperação das espécies ameaçadas (Primack; Rodrigues, 2001). A nível mundial destaca-se a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, a qual constitui um dos inventários mais detalhados dos recursos biológicos do planeta e seu atual estado de conservação.

Para a composição das Listas Vermelhas são necessárias a compilação e sistematização de dados de pesquisas científicas sobre as espécies, que subsidiarão as avaliações de risco de extinção.

De modo resumido, podemos dizer que esses dados dizem respeito à situação populacional das espécies em seu habitat natural e o estado de conservação desses ambientes. A perda de porções do habitat ocupado por uma dada espécie pode significar um fator de ameaça à sua sobrevivência e, quanto mais restrito esse habitat ou maior for a relação da espécie com o habitat, maior o risco para a espécie. Os critérios de avaliação do risco de extinção levam em conta escalas temporais, espaciais, número de indivíduos, assim como a incidência de ameaças sobre a espécie, por isso também exigem a reunião de dados históricos sobre as mesmas. Assim, a revisão regular das Listas Vermelhas é uma importante medida a ser incorporada pelos países e estados, pois permite a análise de dados atualizados.

As listas também têm o papel de informar e alertar as autoridades, os profissionais da área de meio ambiente, os conservacionistas, e a opinião pública em geral, sobre a crescente dilapidação do patrimônio genético que se observa hoje em todo o planeta. Quando bem elaboradas, elas podem e devem influenciar o desenho das políticas públicas e privadas de ocupação e uso do solo, a definição e priorização de estratégias de conservação, o estabelecimento de medidas que visem reverter o quadro de ameaça às espécies listadas, além de direcionar a criação de programas de pesquisa e formação de profissionais especializados. De outra forma, se as listas não passarem de documentos que acompanham um processo de perda de espécies não terão cumprido o seu papel (Biodiversitas, 1997).

1.4. Categorias IUCN de ameaça



EX

EXTINTA (extinct) – quando não restam quaisquer dúvidas de que o último indivíduo de um táxon morreu.



Campomanesia lundiana
MYRTACEAE
Conhecida somente por sua coleta tipo no Rio de Janeiro, em 1825 (WCMC, 1998).

EW

EXTINTA NA NATUREZA (extinct in the wild) – quando um taxon sobrevive apenas em cultivo, cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada fora de sua área de distribuição original.



Terminalia acuminata
COMBRETACEAE
(Jundiaí)
Ocorria na Mata Atlântica, última coleta data de 1942. Exemplos cultivados no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Silva, 1998).

Silva, N. M. F. 1998. *Terminalia acuminata*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 16 de março, 2012.

CR

CRITICAMENTE EM PERIGO (critically endangered) – quando as melhores evidências disponíveis indicam atender qualquer dos critérios A a E para CR. Espécies que estão enfrentando um risco extremamente elevado de extinção na natureza.



Araucaria angustifolia
ARAUCARIACEAE
(Araucária ou Pinheiro-do-Paraná)
A Araucária é uma das espécies madeiras mais importantes do Brasil. Além da exploração madeira maciça, ca. 3.400 toneladas por ano de sementes são coletadas para consumo humano. Outra ameaça é a perda de habitat para o plantio de outras culturas agrícolas, como soja e milho (Farjon, 2006).

Farjon, A. 2006. *Araucaria angustifolia*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em 16 de março, 2012.

EN

EM PERIGO

(*endangered*)

– quando as melhores evidências disponíveis indicam atender a qualquer dos critérios A a E para EN. São espécies que enfrentam um risco muito elevado de extinção na natureza.



fonte: Barbosa et al., 2007

Aniba roseodora

LAURACEAE

(Pau-rosa)

Esta espécie foi amplamente explorada para a extração do seu óleo essencial para a indústria de perfumes (como o Chanel no 05), resultando na derrubada de milhões de árvores (Homma, 2005).

VU

VULNERÁVEL

(*vulnerable*)

– quando as melhores evidências disponíveis indicam atender a qualquer dos critérios A a E para VU. São espécies que enfrentam um risco de extinção elevado na natureza.



Dalbergia nigra

FABACEAE

(Jacarandá-da-Bahia)

O Jacarandá-da-Bahia foi intensamente explorado pela qualidade de sua madeira para a fabricação de móveis e para a construção (Varty, 1998).

Varty, N. 1998. *Dalbergia nigra*.

In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species.

Version 2011.2.

<www.iucnredlist.org>.

Acesso em 16 de março, 2012.

NT

QUASE AMEAÇADA

(*near threatened*)

– espécies que no momento não se qualificam como AMEAÇADAS, mas estão perto ou susceptíveis de serem qualificadas em uma categoria de ameaça num futuro próximo.



fonte: Gleff (2008)

Ilex paraguariensis

AQUIFOLIACEAE

(Erva-mate)

As folhas têm sido usadas durante séculos para fazer uma bebida estimulante. Acredita-se que as taxas de exploração, em algumas áreas, podem ter causado um declínio significativo nos números populacionais (WCMC, 1998).

World Conservation Monitoring

Centre 1998. *Ilex paraguariensis*.

In: IUCN 2011.

IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2.

<www.iucnredlist.org>.

Acesso em 16 de março, 2012.

LC

MENOS PREOCUPANTE

(*least concern*)

– espécies que no momento não se qualificam como AMEAÇADAS. São incluídas nesta categoria espécies abundantes e amplamente distribuídas.



fonte: Lopes (2010)

Syagrus pseudococos

ARECACEAE

(coco-amargoso, peririma)

Endêmica de Mata Atlântica, esta palmeira é encontrada ao nível do mar no sul do país, e somente nas montanhas de até 900 m, ao norte. Desenvolve-se em solos de boa qualidade e também em afloramentos rochosos, em encostas íngremes com menor valor agrícola (Noblick, 1998).

Noblick, L. 1998. *Syagrus*

pseudococos. In: IUCN 2011.

IUCN Red List of Threatened

Species. Version 2011.2.

<www.iucnredlist.org>.

Acesso em 16 de março, 2012.

DD

DEFICIENTE DE DADOS

(*data deficient*)

– espécies que não possuem informações suficientes para sua categorização de risco de extinção baseada na distribuição e/ou status populacional. Uma espécie nesta categoria pode ser bem estudada, mas com deficiência nos dados de abundância e/ou distribuição.



Eugenia oxyentophylla

MYRTACEAE

Não constitui uma categoria de ameaça, mas informa que são necessários mais dados e que se reconhece que investigações futuras poderão mostrar que uma classificação de ameaça seja apropriada.

NE

NÃO AVALIADA

(*not evaluated*)

– quando ainda não passou pelo processo de avaliação do risco de extinção. Espécies que podem ou não estar sob risco de extinção e, portanto precisam passar pela etapa de compilação e análise de dados necessários para que a avaliação possa ser feita.



Prepusa connata Gardner

GENTIANACEAE

Esta espécie possui distribuição extremamente restrita e sofre com incêndios recorrentes. Além disso, a falta de fiscalização acaba contribuindo para a incidência de outras ameaças como pisoteio por animais domésticos, coleta ilegal para fins ornamentais, entre outras. Se não forem tomadas medidas para neutralizar o impacto dessas ameaças *Prepusa connata* pode em um futuro próximo se extinguir na natureza. Sua avaliação do risco de extinção é o primeiro passo para que ações de conservação sejam implementadas.

Avaliações realizadas entre 1998 e 2006 pela IUCN disponíveis em:
IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2. <www.iucnredlist.org>.

O Regimento do Pau-Brasil, promulgado em 1605 por Dom Filipe II, é considerado a primeira lei de proteção florestal do Brasil. *Eu El-Rei faço saber que (...) hei por bem, e Mando, que nenhuma pessoa possa cortar, n em mandar cortar o dito pão brasil, por si, ou seus escravos ou Feitores seus, sem expressa licença, ou escrito do Provedor mór de Minha Fazenda, de cada uma das Capitânicas, em cujo dstricto estiver a mata, em que se houver de cortar; e o que o contrário fizer encorrerá em pena de morte e confiscação de toda sua fazenda (...)* (Souza, 1939).

1.5. A Conservação da Flora no Brasil

A adoção e regulamentação de processos legais relacionados à conservação da flora no Brasil tiveram início ainda no período colonial, com a criação de regimentos para proteção de recursos madeireiros que supriam a economia colonial. Dois exemplos emblemáticos dessa prática em terras brasileiras são o Regimento do Pau-Brasil, editado em 1605, e a Carta Régia de 13 de março de 1797 (Medeiros, 2006). A partir do século XX, listagens e convenções para as espécies com risco de extinção e plantas raras foram produzidas pela academia científica com o intuito de subsidiar e orientar estes processos. Alguns exemplos desses trabalhos são o Catálogo Sistemático de Plantas Raras, de 1933; Convenção para a Proteção da Flora e da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América Latina, assinada em 1940 e promulgada em 1966 (Decreto no 58.054); Convenção para o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES), assinado em 1973 e promulgado em 1975 (Decreto no 76.623).

ano	listagem	familia	gênero	espécie
1933	Catálogo Sistemático de Plantas Raras	7	11	26
1965	Convenção para proteção da Flora, Fauna e Beleza Cênica dos países americanos	6	8	8
1968	Primeira lista oficial de espécies da flora e da fauna em risco de extinção (IBDF)	7	8	13
1975	Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas – CITES	3	4	4
1976	Simpósio <i>Extinction is Forever</i>	3	5	13
1982	Lista Flora I e II publicada pela FEEMA	11	14	15
1992	2ª lista oficial de espécies da flora em risco de extinção	29	55	105
2008	Lista Oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção	90	251	472

Tabela 1. Os números de famílias, gêneros e espécies ameaçadas de extinção segundo as listagens ou publicações relevantes para a conservação da flora no Brasil.

Historicamente, no Brasil, as listagens oficiais de espécies em risco de extinção foram elaboradas através de convênios entre organizações não governamentais e o governo. A primeira delas foi publicada em 1968 a partir do convênio entre o extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN). Na segunda lista oficial de espécies em risco de extinção da flora, o Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) reconheceu a listagem produzida no Projeto Brasil 3310 pela FBCN, através da Portaria nº 06-N de 15 de janeiro de 1992. E em 2008, foi publicada pela Instrução Normativa nº 6 do MMA, a terceira lista de espécies da flora em risco de extinção, que resultou do convênio entre o IBAMA e a Fundação Biodiversitas (Tabela 1).

Além da Lista Oficial, existem, atualmente, Listas Regionais, como as Listas de espécies ameaçadas do Pará (Resolução COEMA nº 54, de 2007), Minas Gerais (Deliberação COPAM nº 367, de 2008), Espírito Santo (Decreto SEAMA/ES nº 1499-R, de 2005), São Paulo (Resolução SMA 48, de 2004), Paraná (POP nº 05, de 2008), Santa Catarina (Klein, 1990) e Rio Grande do Sul (Decreto estadual FZB/RS nº 42.099, 2002).

No entanto, apesar dos esforços envolvidos, essas iniciativas não têm um alinhamento nacional de padronização. A Lista Vermelha do Espírito Santo, por exemplo, foi preparada segundo as categorias da IUCN versão 3.1 (IUCN, 2001), enquanto a Lista de Santa



Catarina e do Paraná possuem seu próprio sistema de classificação de risco extinção (Klein, 1990; SEMA/GTZ, 1995). Estas adoções de diferentes sistemas de categorização impedem o alinhamento nacional e avaliam as espécies regionalmente, o que acaba por não refletir o estado de conservação da espécie no país.

A Lista Oficial atual (2008) separa as espécies em dois anexos, sendo o Anexo I referente às espécies ameaçadas de extinção (aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo), e o Anexo II refere-se às espécies consideradas com deficiência de dados (aquelas cujas informações, como distribuição geográfica, ameaças/impactos e usos, entre outras, são ainda deficientes, não permitindo enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas). Dessa forma, somente as espécies do Anexo 1 compõem a lista de espécies ameaçadas de extinção e estão sujeitas à legislação em vigor (MMA, 2008).

Os anexos da Lista Oficial causaram algumas discussões entre a comunidade científica e o governo, uma vez que foram encontradas contradições em relação aos documentos usados para divisão dos anexos. Algumas espécies incluídas no Anexo I não apresentaram informações científicas suficientes, enquanto outras 486 espécies do Anexo II possuem informações semelhantes às presentes no Anexo I, e poderiam, portanto, constar na Lista Oficial. Ainda, algumas espécies foram incluídas em ambos anexos, como *Uebelmannia pectinifera* Buining e *Maytenus rupestris* Pirani & Carvalho-Okano. Outras foram descritas como exclusivas de um estado, porém, sua distribuição real alcança uma extensão maior, como *Diplusodon gracilis* Koehne e *Hyptis pachyphylla* Epling. Outro caso é o de *Sophronitis fidelensis* (Pabst) C. Berg & M.W. Chase, que foi recentemente considerada um híbrido natural e não deveria, portanto, constar na lista. Finalmente, foram registrados 51 táxons na Lista Oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção que não constam na Lista da Flora do Brasil 2010.

1.6. Espécies ameaçadas em Unidades de Conservação

Atualmente sabe-se que o nível de ameaça às espécies e aos ecossistemas é considerável e crescente. Os impactos ambientais diretos (destruição, fragmentação ou distúrbio do habitat; exaustão dos recursos; alteração dos regimes de incêndio; modificação no regime de águas; contaminação etc.) são resultados de uma longa lista de ameaças comuns (desenvolvimento e infraestruturas em grande escala; conversão dos usos da terra; energia e mineração; ações humanas não-sustentáveis; poluição; urbanização; turismo etc.) que resultam na perda da biodiversidade ao longo de toda a região tropical (Brandon et al., 2005).

A maioria das nações do mundo, preocupadas com a conservação e manejo dos seus ecossistemas nativos e das espécies que neles habitam, vem há muito estabelecendo medidas legais para proteger ou regular o uso da terra em seus territórios. Dentre os principais instrumentos regulatórios encontram-se as unidades de conservação ou áreas protegidas (Fonseca et al, 2007).

No Brasil, uma importante revisão do sistema de unidades de conservação teve início em 1988. Mas somente em 2000, depois de muitos anos de discussões, deliberações e aperfeiçoamento pelo governo e pelos estudiosos do assunto, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi legalmente estabelecido (Lei 9.985, 18 de julho de 2000).

O SNUC define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo; e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais, com a proteção da biodiversidade como um objetivo secundário (MMA-SNUC, 2000). Elas correspondem aos termos unidades de conservação de uso indireto (proteção integral) e de uso direto (uso sustentável) utilizados anteriormente ao SNUC.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação é composto pelo conjunto de unidades de conservação distribuídas em doze categorias de manejo, nas quais cada uma contribui de uma forma específica para a conservação dos recursos naturais. Cada uma dessas categorias se diferencia quanto à forma de proteção e usos permitidos. As unidades de proteção integral precisam de maiores cuidados por sua fragilidade e particularidades ambientais; já nas unidades de uso sustentável, os recursos naturais podem ser utilizados de forma direta e sustentável e, ao mesmo tempo, serem conservados (MMA, 2011).

A construção do atual sistema de unidades de conservação do Brasil foi uma grande conquista para o país, considerando que existem inúmeras áreas de altíssima importância biológica. No entanto, o sistema representa ainda um alicerce muito frágil para suportar as pressões sobre a nossa biodiversidade. As limitações ligadas à extensão e representatividade do sistema, aliadas à progressiva deterioração das áreas protegidas em função de impactos externos que não podem ser adequadamente enfrentados pelas agências de governo, juntamente com as pressões de natureza econômica e social, fazem com que as estratégias para a conservação da biodiversidade brasileira requeiram desenhos mais complexos e bem amparados cientificamente. Não só a extensão reduzida do sistema de unidades de conservação impede a preservação da diversidade biológica a longo prazo, mas a vitalidade do sistema depende também dos padrões de distribuição das áreas protegidas ao longo da paisagem (Fonseca et al., 1997). E ainda, para a avaliação concreta da efetividade das unidades de conservação brasileiras na manutenção da biodiversidade, falta um elemento fundamental: a análise da representatividade, ou seja, se essas áreas efetivamente protegem porções quantitativa e qualitativamente significativas dos ecossistemas presentes no país. Isso também exigirá investimentos focados em pesquisas biogeográficas sobre espécies ameaçadas e outras tantas com interesse de conservação (Brandon et al., 2005).

Segundo Tabarelli et al. (2005), as listas de espécies ameaçadas são, inquestionavelmente, a base das iniciativas para proteger essas espécies, seja em escala local, regional ou global. As políticas municipais, estaduais e federais sobre uso e ocupação da terra devem levar em consideração a presença de espécies ameaçadas. As listas constituem uma poderosa ferramenta na medida em que podem ser utilizadas como instrumentos legais para qualquer nível de ação.

Listas regularmente atualizadas, especialmente quando combinadas com os básicos de distribuição geográfica e ecologia das espécies ameaçadas, podem tornar-se um importante instrumento de diagnóstico para o planejamento da conservação. Há indicadores particularmente importantes, como os números atuais e

históricos de espécies ameaçadas por grupo taxonômico, grupo ecológico, região ou centro de endemismo; o número de áreas críticas; o número de espécies que têm populações dentro de unidades de conservação ou programas para seu manejo; e o número de grupos taxonômicos que são insuficientemente conhecidos, em termos de sua sistemática ou distribuição geográfica. Esses indicadores poderão, então, ser utilizados para revelar informações sobre a intensidade, a evolução e a geografia das ameaças às espécies; a disponibilidade de habitat e a localização de áreas críticas; a eficiência do sistema de unidades de conservação; a efetividade, as lacunas e a cobertura espacial dos esforços de conservação; e o nível de conhecimento sobre a biodiversidade em qualquer escala e sobre a ecologia e o manejo de espécies ameaçadas (Tabarelli et al., 2005).

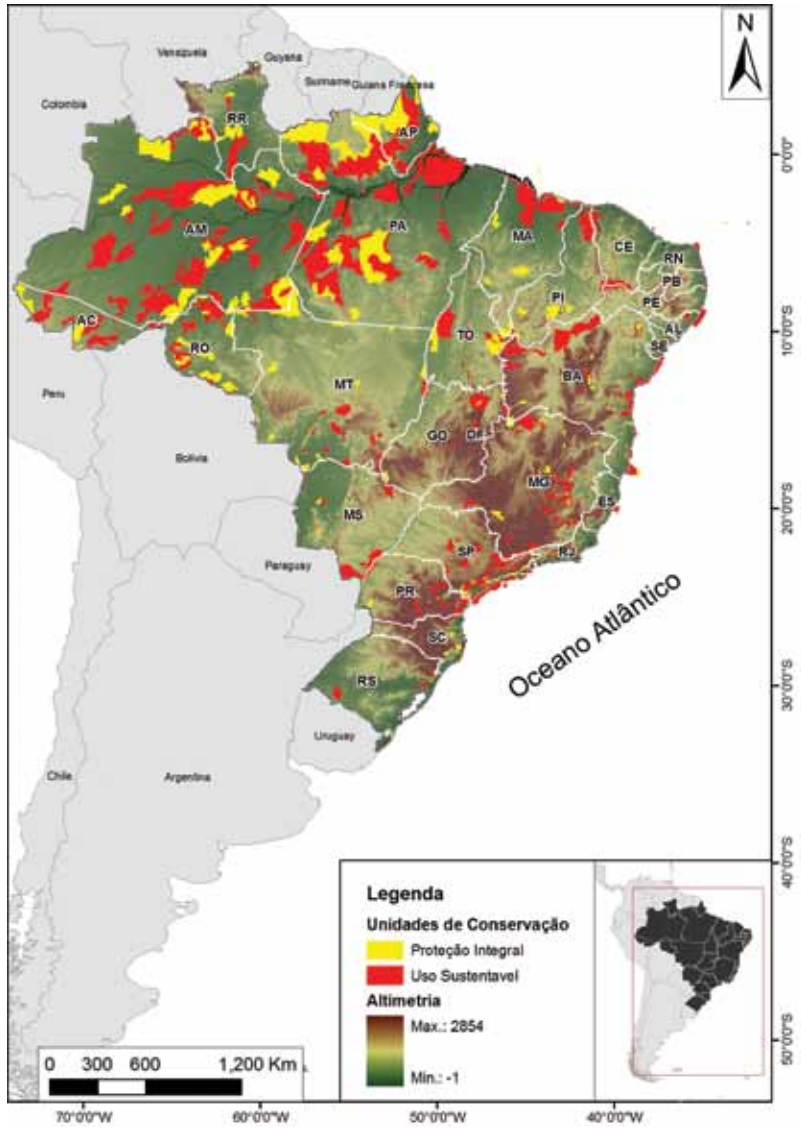
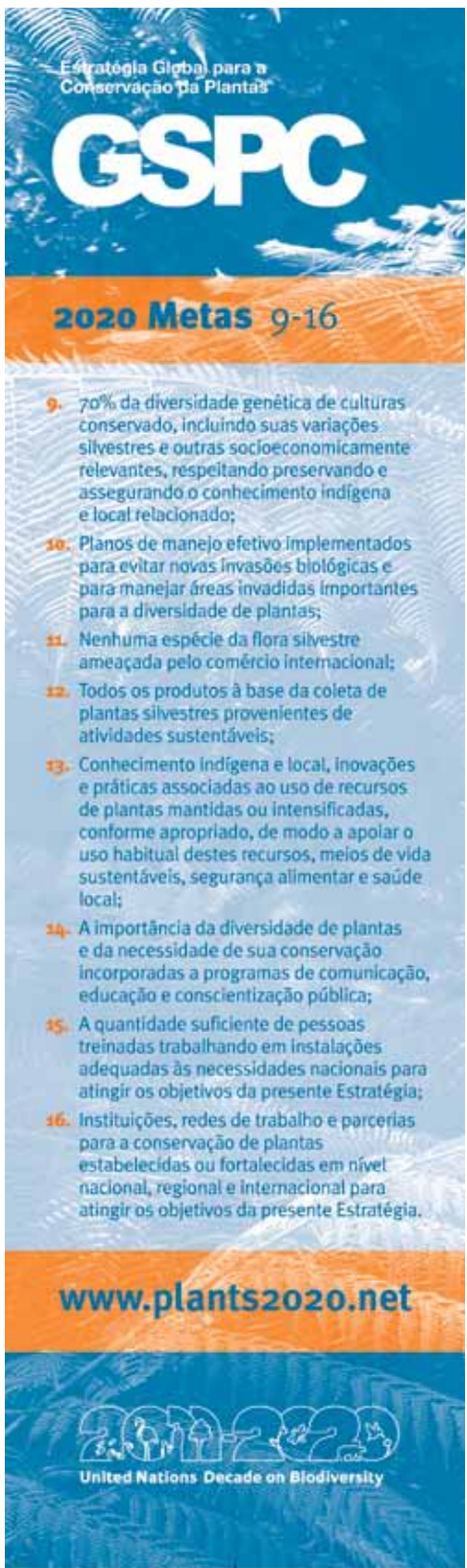
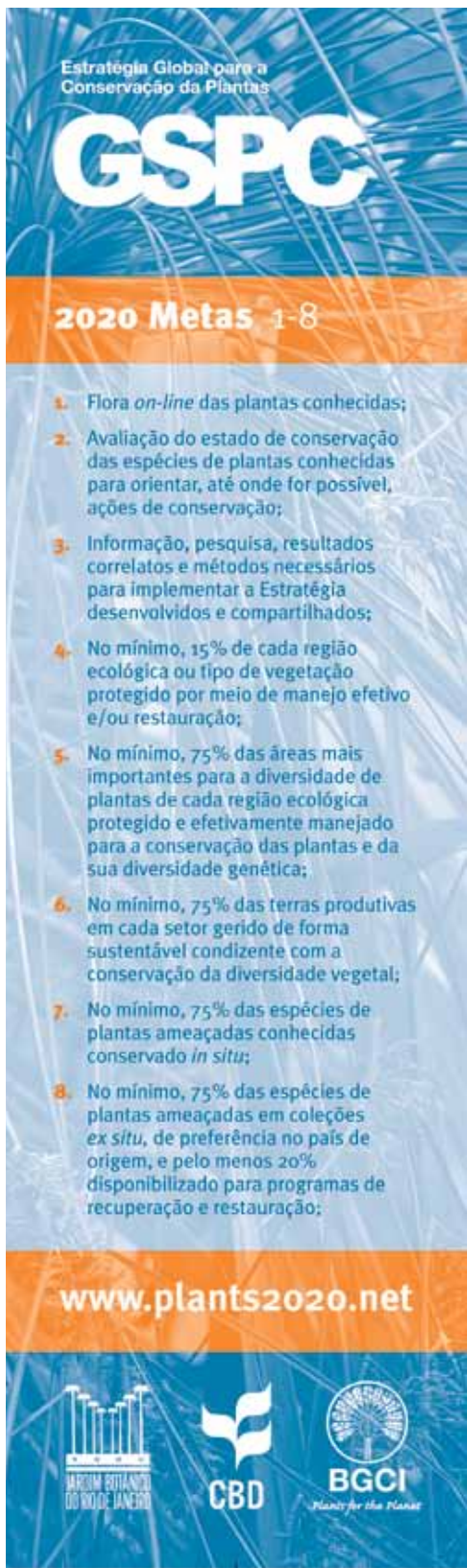


Figura1. Mapas de Unidades de Conservação no Brasil

2. Metas Globais e o CNCFlora



16 metas a serem alcançadas entre 2011 e 2020 (GSPC)

2.1. Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC)

A visão global sobre a biodiversidade tem mudado significativamente nos últimos vinte anos, em particular como resposta à Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD Rio 92), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. A subsequente ratificação da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) por parte da grande maioria dos governos a nível mundial fomentou a criação de instituições e organizações com um enfoque conservacionista, além de tratados e outros instrumentos que orientam as políticas sobre conhecimento, conservação e uso sustentável da biodiversidade.

Uma das principais medidas elaboradas foi a Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC), a qual em 2002 foi adotada por governos de todo o mundo, inclusive o Brasil, como um programa parte da CDB. A GSPC foi desenvolvida por um grupo de botânicos (*Gran Canarian Group*) a partir da declaração do XVI Congresso Internacional de Botânica (1999) em St. Louis (Missouri, EUA), no qual se reconheceu que até dois terços das espécies vegetais do mundo poderiam estar ameaçadas até o final deste século se não fossem tomadas medidas urgentes para protegê-las. Como resposta a esta situação, em 2000, o *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI) promoveu juntamente com uma ampla gama de organizações, instituições e órgãos de 14 países a Declaração de Gran Canaria (2000), a qual resultou na GSPC.

O objetivo final e a longo prazo da GSPC é conter a corrente e continuada perda da diversidade de plantas. A Estratégia conta com o apoio de governos, organizações intergovernamentais, organizações dedicadas à conservação e à pesquisa (tais como con-

selhos gestores de áreas protegidas, jardins botânicos e bancos de genes), universidades, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e suas redes, e o setor privado. O elemento mais inovador da Estratégia é a inclusão de 16 metas orientadas por cinco objetivos identificados a seguir:

Objetivo I. Compreender e documentar a diversidade de plantas:

Meta 1: Flora *on-line* das plantas conhecidas;

Meta 2: Avaliação do estado de conservação das espécies de plantas conhecidas para orientar, até onde for possível, ações de conservação;

Meta 3: Informação, pesquisa, resultados correlatos e métodos necessários desenvolvidos e compartilhados para implementar a Estratégia;

Objetivo II. Conservar a diversidade de plantas:

Meta 4: No mínimo, 15% de cada região ecológica ou tipo de vegetação protegido por meio de manejo efetivo e/ou restauração;

Meta 5: No mínimo, 75% das áreas mais importantes para a diversidade de plantas de cada região ecológica protegida e efetivamente manejada para a conservação das plantas e da sua diversidade genética;

Meta 6: No mínimo, 75% das terras produtivas em cada setor gerido de forma sustentável condizente com a conservação da diversidade vegetal;

Meta 7: No mínimo, 75% das espécies de plantas ameaçadas conhecidas conservadas *in-situ*;

Meta 8: No mínimo, 75% das espécies de plantas ameaçadas em coleções ex-situ, de preferência no país de origem, e pelo menos 20% disponibilizado para programas de recuperação e restauração;

Meta 9: 70% da diversidade genética de culturas conservada, incluindo suas variações silvestres e outras socioeconomicamente relevantes, respeitando, preservando e assegurando o conhecimento indígena e local relacionado;

Meta 10: Planos de manejo efetivo implementados para evitar novas invasões biológicas e para manejar áreas invadidas importantes para a diversidade de plantas;

Objetivo III. Usar a diversidade de plantas de forma sustentável:

Meta 11: Nenhuma espécie da flora silvestre ameaçada pelo comércio internacional;

Meta 12: Todos os produtos à base da coleta de plantas silvestres provenientes de atividades sustentáveis;

Meta 13: Conhecimento indígena e local, inovações e práticas associadas ao uso de recursos de plantas associadas ao uso de recursos de plantas mantidas ou intensificadas, conforme apropriado, de modo a apoiar o uso habitual destes recursos, meios de vida sustentáveis, segurança alimentar e saúde local;

Objetivo IV: Promover a educação e a conscientização sobre a diversidade de plantas:

Meta 14: A importância da diversidade de plantas e da necessidade de sua conservação incorporadas a programas de comunicação, educação e conscientização pública;

Objetivo V: Capacitação para a conservação da diversidade de plantas:

Meta 15: A quantidade suficiente de pessoas treinadas trabalhando em instalações adequadas às necessidades nacionais para atingir os objetivos da presente Estratégia;

Meta 16: Instituições, redes de trabalho e parcerias para a conservação de plantas estabelecidas ou fortalecidas em nível nacional, regional e internacional para atingir os objetivos da presente Estratégia.

2.2 Metas Nacionais

Por meio de um processo participativo, o Brasil estabeleceu em 2006 (Resolução no 03 da CONABIO) as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2010, baseadas nas Metas da CDB para 2010 e em resposta à sua Decisão VIII/15. Desde 2006, inúmeras políticas públicas e novos programas e projetos foram desenvolvidos para cumprir os três objetivos norteadores da CDB (conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade), e, desta forma, abordar seus numerosos temas específicos, como conservação de espécies e ecossistemas, uso sustentável da biodiversidade, transversalização dos temas de biodiversidade em diferentes setores, conhecimentos tradicionais, agrobiodiversidade, recursos genéticos, florestas, ecossistemas marinhos, entre muitos outros (MMA, 2011).

Além desses instrumentos, o Brasil ajustou sua estrutura institucional, criando uma nova instituição – o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) – para dar um foco mais específico à conservação na gestão ambiental federal. Outras estruturas também foram criadas para melhorar a gestão ambiental e dos recursos naturais, tais como o Serviço Florestal Brasileiro, para conciliar o uso e a conservação das florestas públicas brasileiras e o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), no Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro (MMA, 2011).

O CNCFlora foi responsável por coordenar a elaboração da Lista de Espécies da Flora do Brasil. Com o objetivo de facilitar o consenso e a sinergia nos níveis global, nacional, regional e local para impulsionar o conhecimento e a conservação de plantas e atingir a primeira meta da GSPC: “elaboração de uma lista funcional amplamente acessível das espécies conhecidas de plantas de cada país, como um passo para a elaboração de uma lista completa da flora mundial”. Além desta, o CNCFlora também é responsável pela implementação das metas 2, 3, 8, 15 e 16 da GSPC.

O desafio agora é garantir que o Brasil atinja outras metas estabelecidas pela GSPC. Para tanto, o CNCFlora tornou-se recente-

mente autoridade brasileira reconhecida pela IUCN (Red List Authority - RLA) para avaliação de espécies, de modo a garantir que todas as espécies vegetais pertencentes a sua jurisdição estejam corretamente avaliadas dentro dos critérios e categorias da IUCN, pelo menos uma vez a cada dez anos e, se possível, a cada cinco anos. Esta conquista coloca o CNCFlora com a responsabilidade de unir esforços para que o Brasil alcance as metas da GSPC.

Com este objetivo, o CNCFlora vem desenvolvendo o projeto Conservação de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, o qual estabelece uma série de atividades articuladas que propõem um novo modelo de gestão da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção e a elaboração da Estratégia Nacional de Conservação de Espécies da Flora Brasileira.

A maior parte dos esforços de pesquisa voltados para a conservação de plantas ameaçadas no Brasil tem sido direcionada para a inclusão de espécies na Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção. Entretanto, pouco é feito com o intuito de controlar as ameaças incidentes sobre estas espécies de forma a aumentar suas chances de sobrevivência ao longo do tempo. Desta forma, o projeto busca consolidar uma importante contribuição para a política nacional de biodiversidade, através da elaboração de uma estratégia nacional voltada especificamente para a conservação de espécies da flora brasileira.

O projeto tem como principais objetivos diagnosticar, atualizar e propor novos mecanismos de gestão da Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção; estabelecer e/ou adotar metodologias e protocolos próprios para a avaliação do estado de conservação das espécies; elaborar o Plano Nacional de Conservação ex-situ de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção; subsidiar o MMA com informações sistematizadas sobre espécies ameaçadas; coordenar e elaborar planos de ação para a conservação *in-situ* e *ex-situ* destas espécies.



3. Questões Norteadoras

3.1. Reuniões Técnicas

Em um primeiro momento, o CNCFlora e o JBRJ realizaram diversas reuniões técnicas de alinhamento institucional para o refinamento da proposta CNCFlora/JBRJ e a adoção de um Sistema Nacional de Conservação de Espécies da Flora. Essas reuniões contaram com a participação de coordenadores, dirigentes, especialistas e pesquisadores da instituição. As primeiras questões norteadoras oriundas deste momento inicial foram:

1. Como reunir dados e informações sobre espécies, seus habitats e as ameaças incidentes?
2. Como articular os principais atores?
3. Como checar e validar as informações cadastradas?

Após discussões sobre os diferentes aspectos, constatou-se que a adoção de um Sistema único capaz de integrar as Listas Regionais, a Lista Nacional e a Lista da IUCN seria a forma mais correta de ação, uma vez que a lista resultante nortearia esforços conservacionistas em nível nacional.

Um segundo ponto levantado foi o da necessidade de se obter e organizar as informações pertinentes às espécies atualmente listadas. Utilizaram-se os critérios da IUCN para fundamentar as avaliações dos distintos grupos taxonômicos, respeitando as particularidades de cada grupo. Além disso, o Sistema deveria ser alinhado globalmente, partindo de convenções e estratégias adotadas em nível global, com a finalidade de uniformização.

A compilação de informações pertinentes para as espécies, a fim de categorizar o risco de extinção, deveria ser realizada pelos atores indicados para trabalhar nestes processos e revisada pelos especialistas de cada grupo taxonômico, de forma integrada.



JBRJ e IUCN firmam termo de reciprocidade

Em 26 de abril de 2011 foi celebrado o acordo entre o JBRJ e a União Internacional de Conservação da Natureza, o qual permitirá ao CNCFlora utilizar categorias e critérios propostos pela IUCN para a avaliação de espécies da flora ameaçadas de extinção.

Tabela 2. Levantamento dos aspectos nacionais relevantes para espécies ameaçadas da flora do Brasil.

Temática	Problemas identificados
Conservação de Espécies	1. o sistema atual não prioriza a conservação de espécies; 2. as metas nacionais norteadoras do processo de conservação de espécies da flora não estão bem definidas; 3. a abordagem atual sobre as espécies não é suficiente para reverter o processo de perda de espécies no Brasil, já que se trata de um país megadiverso e em desenvolvimento; 4. a legislação não acompanhou a evolução conceitual do tema;
Comunidade Científica e Ações Políticas	5. a comunicação entre a academia e o governo é deficiente, gerando duplicação de esforços e inversão de papéis; 6. a comunidade científica não tem autonomia para conduzir processos exclusivamente científicos; 7. o estabelecimento de prioridades para a conservação é uma decisão política, e não científica, assim, deve emergir de um processo inclusivo e participativo onde a sociedade esteja integralmente representada;
Informações Disponíveis	8. a qualidade dos dados disponíveis inviabiliza análises quantitativas que possam justificar a proteção de determinadas espécies; 9. as informações disponibilizadas por especialistas não apresentam, em sua grande maioria, documentos que validem a informação fornecida;
Listas de Espécies Ameaçadas	10. não está clara a utilidade da lista de espécies ameaçadas, nem, tão pouco, a utilidade de outras ferramentas de conservação previstas por instrumentos normativos existentes, como, por exemplo, os planos de ações.

Após este primeiro passo, o seguinte foi a elaboração de um diagnóstico com o levantamento dos vários aspectos relevantes para a Proposta Preliminar do Sistema Nacional de Gestão de Espécies da Flora Brasileira, o qual estabeleceu um panorama nacional sobre a temática de espécies ameaçadas da flora no Brasil, enumerados a seguir:

Com base nessas discussões, formularam-se três temas norteadores para o desenvolvimento do trabalho do CNCFlora: (a) Conceitos e processos; (b) Acesso e qualidade de dados; e (c) Aspectos normativos.

a) Conceitos e processos

1. É preciso um refinamento do sistema de espécies ameaçadas de modo a garantir efetivamente a conservação de espécies ameaçadas, ao invés de simplesmente listá-las;
2. Adotar um sistema estruturado com base em três principais macroprocessos, identificados como centrais, na conservação das espécies da flora: determinação do risco de extinção, avaliação do estado de conservação e planejamento de ações;
3. Adotar o Sistema da IUCN como padrão para o macroprocesso determinação do risco de extinção de espécies da flora brasileira, de modo a permitir a categorização das espécies da flora em relação ao seu risco de extinção;
4. Adotar o documento Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook v.1.0 (IUCN, 2008) como base para o desenvolvimento de diretrizes e portfólios mínimos de espécies para o macroprocesso de avaliação do estado de conservação;
5. Estabelecimento de Grupos de Especialistas da Flora – GEF, seguindo a tendência global. Cada grupo representado nacionalmente por um coordenador que ficará responsável pela articulação dos esforços necessários para o levantamento e sistematização das informações referentes ao grupo taxonômico de sua responsabilidade. Aos moldes do que foi feito com a Lista da Flora do Brasil;
6. Criação de uma Comissão Nacional de Conservação de Espécies da Flora – CONACEF, no âmbito da Câmara Técnica Permanente para a Conservação de Espécies Ameaçadas. Sendo esta composta pelos coordenadores dos GEFs e responsáveis pela validação do cumprimento das etapas do sistema a ser proposto;

7. Toda e qualquer indicação feita a partir da Lista da Flora do Brasil, garantindo assim o rigor taxonômico das indicações;
8. Para cada espécie da flora indicada deve ser criado um portfólio no sistema. Este portfólio poderá ser acessado para o cadastro de informações científicas;
9. Adotar um novo modelo de listas mais dinâmico, que garanta maior agilidade na inclusão de novos táxons. As listas adotadas devem apenas representar consultas a um atributo associado ao cadastro da espécie;
10. Adotar as seguintes listas: espécies não avaliadas, espécies não ameaçadas, espécies suscetíveis, espécies ameaçadas, espécies extintas na natureza, espécies extintas;
11. Considerar como espécies ameaçadas de extinção aquelas que apresentarem um risco de extinção maior ou igual a 10%, num período igual a 100 anos ou 10 gerações da espécie em questão, de acordo com Sistema IUCN v3.1;
12. No caso das espécies ameaçadas é imprescindível determinar a categoria da IUCN: Criticamente em Perigo, Em Perigo ou Vulnerável. Uma vez que cada risco associado a estas categorias demandam um posicionamento específico das autoridades;
13. Para todo e qualquer táxon incluído na lista de espécies ameaçadas, a CONACEF tem a responsabilidade de conduzir e concretizar o processo de avaliação do estado de conservação das espécies dentro de um ano, garantindo o preenchimento mínimo do portfólio de espécies, de modo a viabilizar a etapa seguinte de planejamento das ações de conservação;
14. Criação de uma Lista de Espécies Ameaçadas Candidatas, que represente uma etapa anterior à inclusão de espécies na Lista Oficial de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira. Uma vez que a legislação prevê a obrigatoriedade da realização de planos de ação dentro do prazo de quatro anos após sua inclusão na lista, a entrada de novas espécies na lista oficial ficaria condicionada ao preenchimento mínimo do portfólio de espécies, realizado durante o processo de avaliação do estado de conservação.

b) Acesso e qualidade de dados

1. Criar uma plataforma única para sistematização das informações referentes às espécies da flora brasileira e seus principais colaboradores, de modo a permitir o trabalho participativo dos atores envolvidos;
2. Alterar a política de coleções biológicas de modo a condicionar a inclusão de amostras em coleções e uma minuciosa descrição da procedência do material que inclua coordenadas geográficas, altitude e a descrição de aspectos ecológicos da amostra;
3. Investir em pesquisas de longa duração e monitoramento de populações de espécies da flora;
4. Toda informação científica cadastrada no portfólio das espécies deve estar associada a algum documento que ateste satisfatoriamente a veracidade da informação, seja ele um artigo científico, revisão taxonômica, dissertação de mestrado, tese de doutorado, relatórios de governo ou eventos científicos, assim como qualquer outro tipo de documentação aprovado pela CONACEF.

c) Aspectos normativos

1. Realizar uma revisão dos processos normativos envolvidos na conservação de espécies da flora. É importante que a legislação se adeque à evolução conceitual do tema, prevendo ferramentas que viabilizem mudanças no processo como um todo.



4. Objetivos e Metodologia

A partir das questões levantadas, o CNCFlora elaborou um Sistema de Informação para o Portal *on-line* (<http://www.cncflora.jbrj.gov.br>) visando os seguintes objetivos:

1. Desenvolver ferramentas visando a sistematização do processo;
2. Otimizar a reunião das informações de cada táxon;
3. Facilitar o contato entre os atores envolvidos no processo;
4. Validar e organizar as informações referentes aos táxons;
5. Facilitar o acesso às categorias e critérios da IUCN para a avaliação do risco da espécie.

Desta forma, seguimos algumas etapas organizadas e descritas a seguir.

4.1. Metodologia

A metodologia adotada pelo CNCFlora foi apresentada no Workshop de Espécies Ameaçadas de Extinção, realizado nos dias 22 a 24 de junho de 2010, na Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT), com a presença de representantes de órgãos do governo (MMA, IBAMA, ICMBio, JBRJ), Institutos de Pesquisa (EMBRAPA, UFMG), Associação Civil (CRIA), ONG (Biodiversitas), pesquisadores e membros da IUCN de diversos países (Equador, Inglaterra, Reino Unido, Suécia, África do Sul).

4.1.1. Elaboração da lista de espécies a serem avaliadas

A definição da relação de espécies a serem avaliadas é de suma importância, pois define a amplitude de trabalhos a serem desenvolvidos para a coleta de informações. Um recorte inicial para uma pré-lista foi definida durante o Workshop de Espécies Ameaçadas de Extinção, e o sistema de classificação adotado foi o proposto

pelo *Angiosperm Phylogeny Group* – APG (2003).
A listagem foi estabelecida de acordo com a Lista Oficial da Flora Ameaçada do Brasil (MMA, 2008), considerando seus dois anexos, sendo incluído também o conjunto de táxons nativos do Brasil citados na Lista Vermelha da IUCN, versão 2009.2 (<http://www.iucnredlist.org>), e listas estaduais oficiais (Pará, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), totalizando 4.715 táxons de plantas vasculares e seus respectivos sinônimos. Visando, desta forma, reavaliar e padronizar os trabalhos realizados anteriormente.
Após este primeiro passo, foram convidados os especialistas para coordenar os grupos taxonômicos, a maioria participante da elaboração da Lista da Flora do Brasil. Os especialistas possuem papel imprescindível para a construção da base de informações das espécies e para a sua validação.

4.1.2. Etapas do processo

O processo de pré-avaliação possui várias etapas (ou subprocessos) de trabalho, organizadas em torno de um Sistema de Informação que reúne todos os dados referentes às espécies (fig. 2). Tais etapas são enumeradas a seguir (tab. 3), assim como as equipes designadas para cada uma.

Tabela 3.
Etapas e equipes responsáveis pelo processo de preparação e avaliação das espécies.

elementos do processo	equipes	número de integrantes
Sistema de informação	Admin. de Sistema	1
Base de Dados	Admin.do Banco de Dados	1
Consolidação taxonômica	de Consolidação	2
Base de Registros	de Geoprocessamento	2
Análise SIG	Analista SIG	4
Análise de Dados	Analistas de Dados	10
Validação dos Dados	Especialistas Taxonômicos	146
Avaliação de risco	Avaliadores	14

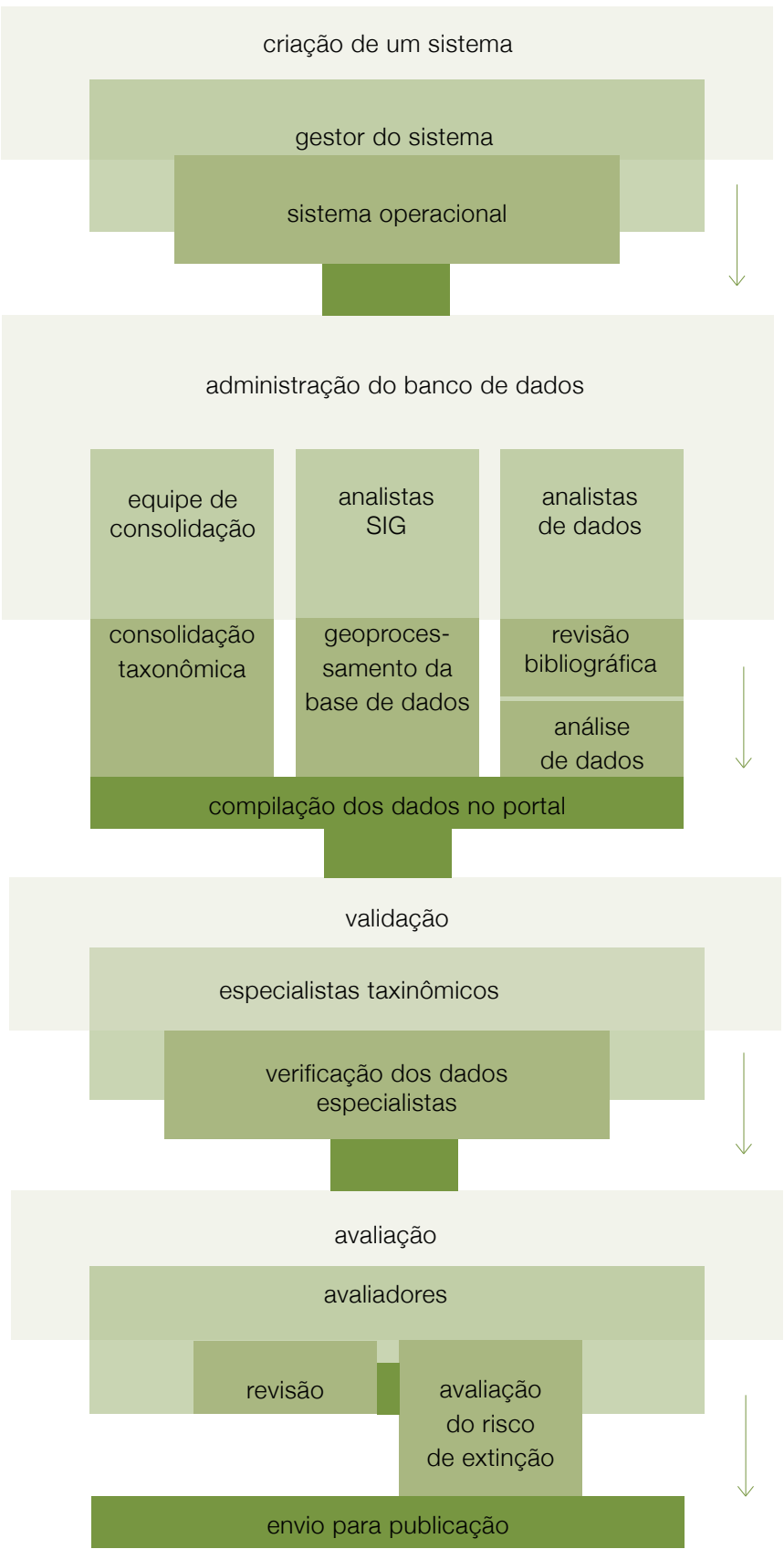


Figura 2.
Diagrama do processo desenvolvido no âmbito do CNCFlora, ilustrando as etapas e os atores envolvidos.
A organização do trabalho da equipe do CNCFlora é pautada por etapas que seguem um fluxo de trabalho. Este é gerenciado pelo sistema que age integrando e direcionando os atores, não sendo possível intervenções não inerentes ao processo.

4.2. Sistema de Informações Sobre Biodiversidade da Flora

Com o objetivo de processar e organizar as informações, o CNCFlora desenvolveu um Sistema de Informações Sobre Diversidade da Flora, que oferece ferramentas de trabalho e consulta a um Banco de Dados, além de amparar o processo de conservação e pesquisa sobre as espécies através do Portal *on-line*.

O Sistema é organizado em dois módulos. O Módulo I armazena todas as informações Pré-avaliação de risco de extinção e o Módulo II compõe a Avaliação de risco de extinção. Um terceiro módulo será desenvolvido futuramente, o qual será direcionado para Planos de Ação de espécies ameaçadas.

O Banco de Dados armazena, relaciona e gerencia todas as informações dos Módulos I e II referentes às espécies, como nomes científicos e sinônimos; registros de coleta, incluindo seu georreferenciamento; dados biológicos e ecológicos; ameaças incidentes sobre a espécie ou seu habitat; referências bibliográficas e imagens. Todos esses dados são visualizados e disponibilizados no Portal CNCFlora (<http://www.cncflora.jbrj.gov.br/>).

O banco de dados do CNCFlora visa organizar e facilitar o acesso aos dados relevantes sobre as espécies e sua avaliação de risco, garantindo clareza e a integridade referencial dos dados inseridos.

4.2.1. Criação do Portal CNCFlora

O Portal CNCFlora foi criado com o objetivo de integrar e divulgar as informações sobre o Centro Nacional de Conservação da Flora e sobre conservação da flora do Brasil. Está disponível na forma de um site na internet, de forma organizada e categorizada, com o interesse de tornar público várias informações de interesse geral.

O portal permite fácil administração e atualização das informações inseridas, além de servir como porta de acesso à ferramenta (Plataforma) de trabalho a partir de qualquer computador conectado à internet. Para o controle do fluxo de trabalho, o Portal é estruturado em níveis de acesso permitidos para diferentes perfis de usuário, nos quais funcionalidades específicas estão disponíveis para cada perfil.

Foi desenvolvido em DRUPAL, uma ferramenta de CMS (*Content Management System* ou Sistema de Gerenciamento de Conteúdo), utilizando a linguagem de programação PHP e banco de dados estruturado em MySQL. A utilização de um sistema CMS permite o desenvolvimento de funcionalidades em módulos, implementados na medida em que são desenvolvidos, sem a necessidade de reestruturação do sistema ou interrupção do trabalho.

4.2.2. Plataforma de trabalho

A fim de sistematizar e organizar o trabalho dos módulos I e II do sistema, os quais envolvem a consolidação de dados e avaliação de risco de extinção, foi criada a Plataforma de trabalho CNCFlora. A Plataforma de trabalho é uma ferramenta direcionada para coordenar os esforços da equipe e organizar em um banco de dados as informações relevantes ao trabalho dos participantes. Permite, por meio da internet, a integração de diversos grupos de trabalho, com diferentes atribuições dentro do processo, de forma acessível e prática.

A Plataforma é organizada por famílias onde são buscadas as fichas individuais das espécies para entrada de dados ou consulta. A Plataforma garante um fluxo de trabalho, no qual os usuários podem editar somente o seu perfil, evitando assim interferências. Além disso, há um direcionamento nas ações assegurando um controle do fluxo, além de garantir a integridade das informações sistematizadas.

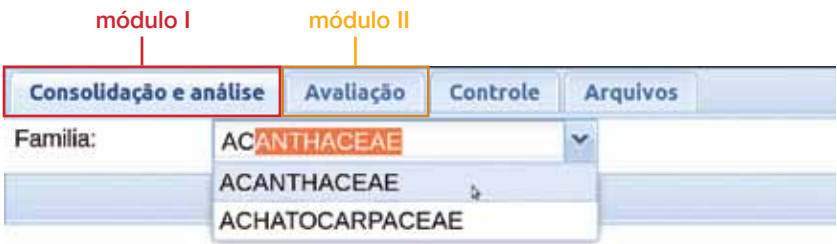


Figura 3. No Módulo I – Pré-Avaliação – encontra-se a aba Consolidação e Análise, local para inserção de todo tipo de informação necessária para a Avaliação de risco de extinção de cada espécie. O Módulo II é visualizado na aba Avaliação, onde estão disponíveis todas as informações reunidas no Módulo I necessárias para a categorização do risco de extinção das espécies segundo os critérios da IUCN.

4.3. Módulo I: Consolidação e Análise

4.3.1. Consolidação Taxonômica

A Consolidação Taxonômica consiste na inclusão do nome científico de cada espécie e de seus sinônimos. Nesta etapa é realizada uma correção nomenclatural e ortográfica de táxons no banco de dados de coleções botânicas, segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2011).

A qualidade de qualquer trabalho botânico está inicialmente ligada ao reconhecimento correto da espécie em estudo. Por exemplo, dados sobre coleções botânicas são fundamentais para a determinação da Área de Ocupação (AOO) e Extensão de Ocorrência (EOO) de um táxon. Entretanto, para obtenção dos valores reais desses índices faz-se necessário utilizar os dados de coleta do nome correto e de todos os sinônimos associados a este.

A partir de uma base de dados composta por informações de coleta sobre grupos taxonômicos específicos, oriundas do material examinado de teses e projetos (por exemplo, Bromeliaceae da Mata Atlântica) e dos herbários cadastrados no Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA (<http://www.cria.org.br>) são buscados os registros dos 4.715 táxons e dos respectivos sinônimos, sendo estes nomes validados pela Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2011), pelo site *The Plant List* (<http://www.theplantlist.org>) e por especialistas em taxonomia.

A Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2011) e do site *The Plant List* (<http://www.theplantlist.org/>) reúnem diversas bases de dados florísticas e taxonômicas, tais como *World Checklist of Selected Plant Families* – WCSP (<http://apps.kew.org/wcsp/home.do>), *The Online World Grass Flora – GrassBase* (<http://www.kew.org/data/grasses-db/>), *The Global Compositae Checklist* (<http://compositae.landcareresearch.co.nz/>), *The International Legume Database and Information Service* – ILDIS (<http://www.ildis.org/>), The iPlants Project (<http://www.iplants.org/>), *The International Organization for Plant Information* (<http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/iopi/iopihome.htm>), *Tropicos – Missouri Botanical Gardens* (<http://www.tropicos.org/>) e *The International Plant Names Index* – IPNI (<http://www.ipni.org/>).

Os dados são sistematizados em tabelas padrão *Darwin Core* (<http://rs.tdwg.org/dwc/>) através de formulários de cadastro criados pelo CNCFlora. Os seguintes campos constam na tabela de sinônimos: família, gênero, espécie, categoria infra-específica, nome da infra-espécie, autor, tipo de sinônimo, fonte dos dados fornecidos e publicação. Na tabela de coletas botânicas constam: código da coleção, família, gênero, espécie, categoria infra-específica, nome da infra-espécie, determinador, data de determinação e autor. Todos os procedimentos são executados na Plataforma de Trabalho do Portal do CNCFlora. Após a reunião dos nomes científicos e seus sinônimos, o processo segue para a etapa seguinte, a construção de uma base de registros.

4.3.2. Inclusão de registros botânicos

Registros botânicos são dados sobre os locais onde as espécies foram encontradas e coletadas e, em seguida, depositados em uma coleção botânica. Esta etapa consiste na inclusão destes registros botânicos de diversas coleções científicas na Base de Dados do CNCFlora. Os registros incluídos são aqueles disponíveis no SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br/>) e na Base de Dados do Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JABOT), abrangendo cerca de 48 herbários, e somando 2.500.000 registros inte-



Figura 4. Diagrama ilustrativo do subprocesso de Consolidação Taxonômica.

grados numa tabela de testemunhos. Posteriormente, adicionaram as bases de dados de especialistas em taxonomia, provenientes de diversas coleções botânicas, assim como bases de projetos, tais como o Projeto Bromélias da Mata Atlântica (fig. 5).

Após a inclusão dos registros disponíveis, estes passam por um processo de revisão, no qual os registros de fungos e algas são removidos (estes serão incluídos na próxima versão do sistema) e, simultaneamente, é realizada uma correção nomenclatural e ortográfica nos registros botânicos. Submetidos constantemente a revisões, os registros com nomenclatura correta – de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2011) e outros sinônimos obtidos no *The Plant List* (<http://www.theplantlist.org/>) – são direcionados para a equipe SIG, que localiza as coordenadas da coleta ou melhora a precisão dos dados já existentes, utilizando-se de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e imagens de satélite (*Google Earth*) a partir das informações presentes na ficha do registro de coleta.

Os registros corrigidos taxonomicamente e com a revisão da georreferência são armazenados na base de dados da Plataforma de trabalho do CNCFlora e são utilizados na avaliação das espécies. Novos registros são acrescentados pela equipe de geoprocessamento de acordo com a literatura, bases de herbários não-digitalizadas, anotações de especialistas/pesquisadores, todos devidamente citados e referenciados.

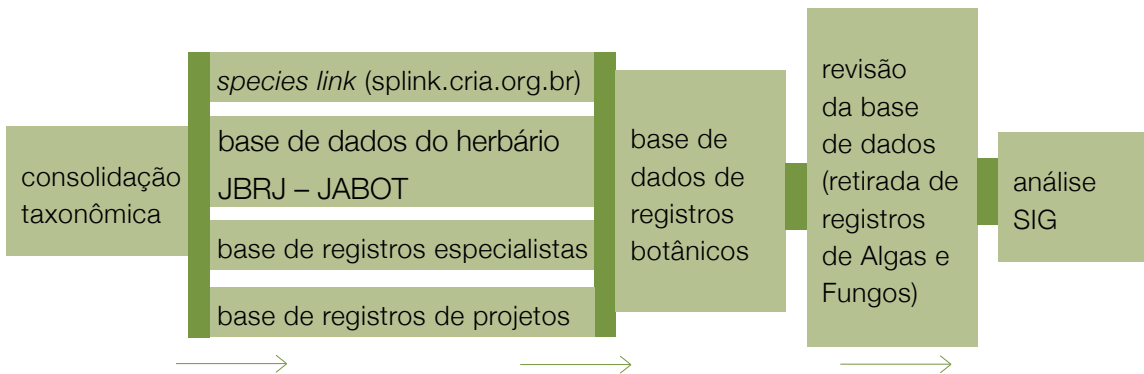


Figura 5. Diagrama ilustrativo do subprocesso de criação da base de registros botânicos.

4.3.3. Análise SIG

O geoprocessamento tem como objetivo quantificar os parâmetros espaciais que possam subsidiar as avaliações de risco de acordo com a IUCN 2.1.

4.3.3.1. Georreferenciamento

Esta etapa foi desenvolvida para georreferenciar as localidades de ocorrência dos táxons com maior grau de precisão. O georreferenciamento consiste em posicionar os registros botânicos em um lugar definido no espaço, de acordo com um sistema de projeção específico. Desta forma, o processo abrange a retificação e o registro da coordenada geográfica de determinada localidade, permitindo a visualização e análise desses dados espaciais, como, por exemplo, através do cálculo e mapeamento da extensão de ocorrência (EOO) e área de ocupação da espécie (AOO).

Para maior praticidade na base de dados geográficos foram definidas ferramentas de busca para as localidades descritas, que devem ser abrangentes e confiáveis, a fim de obedecer a um processo criterioso de georreferenciamento e garantir um esforço equivalente para todos os táxons.

4.3.3.2. Precisão

Para complementar as ferramentas de busca fez-se necessário definir classes que identifiquem o grau de precisão das coordenadas retificadas. São estas:

- a) 0 a 250 m;
- b) 251 a 1000 m;
- c) ½ a 5 km;
- d) 5 a 10 km;
- e) 10 a 50 km;
- f) 50 a 100 km;
- g) centróide de polígono*;
- h) centróide de reserva/parque*;
- i) centróide de município*;

Centróide é o centro de um polígono que tem por base a média ponderada de suas coordenadas X e Y. É uma maneira útil de resumir as posições de um conjunto de pontos, especialmente quando usado para a análise comparativa (ArcGIS versão 1.0).

4.3.3.3. Projeção cartográfica

Para as análises dos dados espaciais através do Sistema de Informação Geográfica (ArcGIS) e obedecendo a Resolução IBGE/PR n. 01, de 25 de fevereiro de 2005, ficou definido o SIRGAS 2000 como o Sistema Geodésico a ser utilizado no processo. Um sistema geodésico é utilizado para representar características terrestres, sejam elas geométricas ou físicas. Na prática, serve para a obtenção de coordenadas (latitude e longitude) que possibilitam a representação e localização em mapa de qualquer elemento da superfície do planeta. Após realizar a busca pelo georreferenciamento da localidade descrita, as coordenadas encontradas em diferentes formas são convertidas para uma mesma unidade, o grau decimal, e inseridas no banco de dados do CNCFlora.

4.3.3.4. Ferramentas

As principais ferramentas utilizadas nesta etapa estão descritas a seguir:

1. Softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG):
o sistema de informação geográfica “é um banco de dados indexados espacialmente, sobre o qual opera um conjunto de procedimento para responder a consultas sobre entidades espaciais” (Smith et al., 1986). Através de arquivos shapefile e mapas temáticos, são feitas consultas que auxiliam o objetivo do trabalho, permitindo a espacialização, geoprocessamento e visualização dos dados. Nesta ferramenta são consultados arquivos do tipo shapefile disponibilizados pelo MMA, IBGE e IBAMA, com os seguintes temas:
- Divisão política de estados, municípios e distritos;
 - Limite das Unidades de Conservação e Terras Indígenas;
 - Remanescentes florestais e fitofisionomias;
 - Zoneamento ecológico;
 - Compartimentos de relevo;
 - Malha rodoviária;
 - Hidrografia.

Esses temas são definidos de acordo com a demanda a partir das descrições das localidades dos registros de ocorrência das espécies.

2. Google Earth

O programa alia um vasto banco de dados com imagens de satélites de captura indireta da informação e ferramentas de localização, possibilitando a busca por localidades e coordenadas geográficas, além da importação de dados SIG e planilhas.

4.3.3.5. Espacializações dos dados e quantificação de parâmetros | Geoprocessamento

O Geoprocessamento consiste no cálculo e mapeamento da extensão de ocorrência e da área de ocupação da espécie, através desta é possível visualizar e analisar esses dados espaciais (fig. 6). A Extensão de Ocorrência (EOO) é um parâmetro que mede a distribuição espacial das áreas atualmente ocupadas pelo táxon. Seu intuito é medir o grau dos fatores de ameaça existentes ao longo da distribuição geográfica do táxon (IUCN, 2010). Esta medida é estimada através da área abrangida pelo menor polígono convexo, unindo todos os pontos de ocorrência da espécie.

A Área de Ocupação (AOO) é definida como a área ocupada por um táxon dentro da extensão de ocorrência. A medida reflete o fato de que uma espécie não ocorre naturalmente em toda sua extensão de ocorrência. Esta medida tem como principal objetivo identificar as espécies com distribuição restrita, e, portanto, geralmente com hábito restrito. Além disso, a AOO pode ser um indicador para o tamanho populacional. Após o mapeamento dos pontos de ocorrência da espécie, o valor da AOO é estimado através da contagem do número de células ocupadas em um grid uniforme de 2 km.

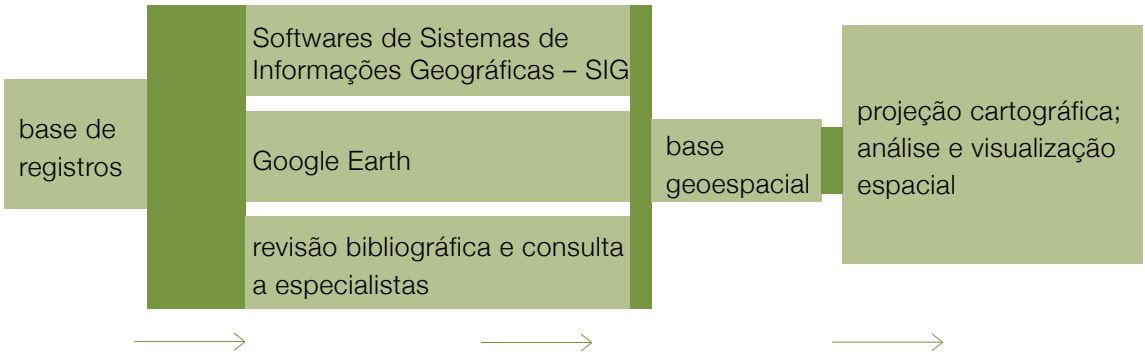


Figura 6. Diagrama ilustrando o subprocesso de Análise SIG.

Os dados espaciais, quando refinados, devem pautar a determinação do risco das espécies da flora, através de análises sobre a distribuição e ocorrência das espécies. O registro da fonte de busca e da precisão das coordenadas geográficas garante melhor acesso aos dados, precisão na quantificação de parâmetros e segurança nas decisões. Além disso, tal medida também é de extrema importância para subsidiar pesquisas científicas sobre as espécies.

Geração de Mapas

Mapas de distribuição de espécies são importantes ferramentas para representar padrões biogeográficos. Sua utilização abrange diferentes objetivos, sendo suas técnicas constantemente aperfeiçoadas e atualizadas. Os mapas são importantes tanto como ferramentas de visualização e apoio para a análise e validação de dados quanto para a avaliação do risco de extinção dos táxons. Durante o processo, a equipe SIG é responsável pela geração de dois mapas, o primeiro, o Mapa de Ocorrências, equivale ao mapa para visualização dos registros de ocorrência de cada espécie, assim como dos polígonos de EOO e de AOO. Este mapa é gerado logo após a inclusão dos registros de ocorrência das espécies e é uma ferramenta de apoio aos analistas e validadores (fig. 7). O segundo mapa é gerado na etapa de Revisão SIG descrita à frente.



Figura 7. Exemplo de Mapa de Ocorrências.

Devido à dinamicidade de todo o processo, optou-se por armazenar os dados utilizados na geração de mapas em um banco de dados geográficos PostGIS que, aliado à ferramenta de *webmapping* Geoserver, possibilita a fluidez das informações e garante que os mapas estejam sempre atualizados.

4.3.4. Análise de dados

4.3.4.1. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica consiste na importação e organização de referências bibliográficas no banco de dados, associadas a táxons ou a localidades, constituindo a base para as avaliações de risco de extinção de espécies da flora.

Esta etapa objetiva reunir a documentação sistematizada relativa aos 4.715 táxons a serem avaliados. As bibliografias utilizadas para a validação das informações são artigos científicos oficialmente publicados, trabalhos de conclusão de cursos universitários (monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado), relatórios técnico-científicos de institutos de pesquisa ou instituições de ensino e documentos governamentais. As referências bibliográficas utilizadas ficam disponíveis na ficha de cada espécie para consulta.

A pesquisa é realizada em bases *on-line*, como, por exemplo, Periódicos Capes (www.periodicos.capes.gov.br), Portal Domínio Público (www.dominiopublico.gov.br), Biblioteca Digital da Universidade de São Paulo (www.teses.usp.br) e Portal JSTOR (www.jstore.org); e acervos de especialistas e bibliotecas, como a Biblioteca Barbosa Rodrigues (JBRJ). Além da busca livre na rede, são realizadas buscas direcionadas, a partir da indicação de especialistas ou de citações em documentos técnico-científicos. É importante explicitar que a busca por referências é realizada tanto para o nome válido da espécie, quanto para todos os sinônimos, de modo a garantir o acesso a um maior número de bibliografias. As referências bibliográficas encontradas são cadastradas no Banco de Dados CNCFlora, através de uma ferramenta própria, desen-

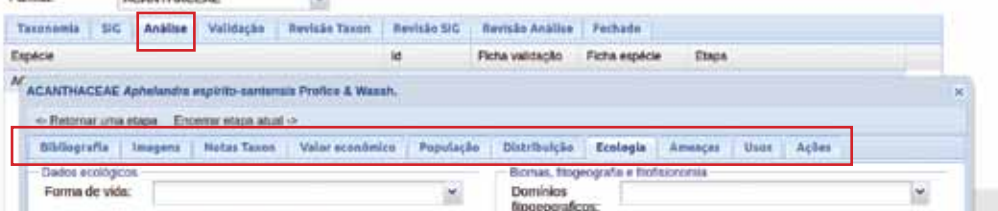
As fichas da Biodiversitas, utilizadas na avaliação do risco de extinção das espécies da flora pela Fundação Biodiversitas, de 2005 a 2008, também são fonte de informações. A inclusão destes dados tem como objetivo resgatar as informações já indicadas por diversos especialistas e evitar assim a duplicação de esforços.

O diagrama ilustra o processo de consolidação taxonômica em cinco etapas principais, representadas por retângulos verdes, conectadas por setas horizontais:

- consolidação taxonômica**
- revisão de artigos científicos, monografias, dissertações, teses, relatórios técnicos científicos**
- exemplos de bases pesquisadas** (contendo uma lista de fontes):
 - google search
 - JSTOR
 - periódicos CAPES
 - Biblioteca JBRJ
 - Biblioteca USP
- importação das referências para Base através do Portal e digitalização de referências impressas**
- inclusão de informações contidos nas referências bibliográficas pesquisadas nas Plataformas de trabalho do Portal**

A análise de dados baseia-se na compilação dos dados reunidos na etapa anterior e incluídos na plataforma de trabalho CNCFlora para cada táxon considerado. Tais informações são essenciais para acessar o risco de extinção da espécie de acordo com os critérios propostos pela IUCN (2001).

Figura 9. Exemplo de ferramenta de Análise de Dados



Ao fim da Análise de Dados as informações das espécies ficam disponíveis no Portal para a próxima etapa, a validação dos dados pelos especialistas.

4.3.5. Validação dos dados

Após a inclusão dos dados no Portal pela equipe da consolidação taxonômica, pelos analistas SIG e analistas de dados, cada especialista responsável pela coordenação das famílias ou gêneros recebe uma senha para que possa, on-line, validar os dados disponíveis através da Ferramenta de Validação.

Na Ferramenta de Validação o especialista pode visualizar três abas: Taxonomia, a qual contém uma tabela de sinônimos para a espécie; Distribuição, que disponibiliza em um mapa e uma tabela os registros de ocorrência da espécie; e Dados Gerais, que contém os dados populacionais, espaciais e ecológicos, além de ameaças, ações e usos.

Cada informação incluída é analisada pelo especialista, podendo ser validada ou invalidada por este. Se a validação for positiva, o especialista dispõe os dados e finaliza a validação encaminhando o processo para a próxima etapa. Entretanto, se os dados forem invalidados, o especialista possui espaços específicos no Portal para justificar a invalidação e/ou sugerir novos dados, sejam de referências não citadas ou comunicações pessoais. Todas as invalidações serão reenviadas aos analistas de dados e/ou analistas SIG, os quais realizarão as devidas correções (fig. 10).

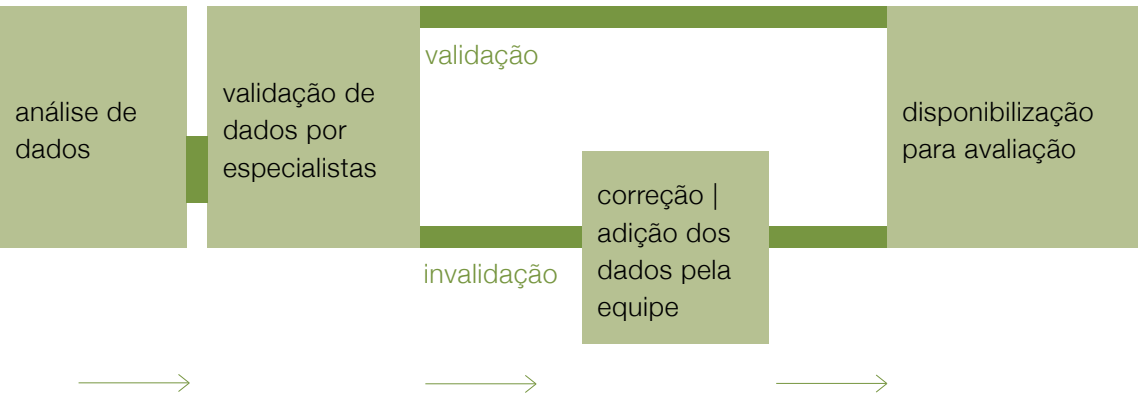


Figura 10. Diagrama ilustrando a etapa de validação dos dados pelos especialistas.

Os especialistas e os analistas de dados mantêm uma comunicação contínua através do Portal. Esta etapa equivale aos workshops sugeridos pela IUCN, porém, facilitado pelo Portal *on-line*.



Figura 11. Exemplo de ficha de validação, demonstrando dados validados e invalidados pelo especialista na aba distribuição.

4.3.6. Revisões

Após a Validação, as espécies passam por revisões, para que sejam corrigidos ou acrescentados os dados revisados pelos especialistas. Nesta fase ocorrem três revisões, a Revisão Taxonômica, Revisão SIG e Revisão Análise.

a) Revisão Taxonômica

Após a Validação, as espécies são direcionadas à Revisão Taxonômica na Plataforma de trabalho, onde o analista de dados responsável verifica se o especialista sugeriu a inclusão de mais sinônimos à espécie ou se invalidou algum sinônimo. No caso da inclusão, fica disponível ao analista uma tabela onde ele pode incluir o novo sinônimo. Se o especialista invalidou o sinônimo, o analista exclui este da tabela.

b) Revisão SIG

Esta etapa tem como objetivo garantir que todas as modificações sugeridas, relacionadas à espacialização da espécie, sejam efetivadas, bem como a garantia de que todos os dados espaciais estejam atualizados.

Na revisão SIG são gerados os Mapas de distribuição de cada espécie, os quais são elaborados a partir da conversão de cada ponto de ocorrência em um polígono considerando a classe de precisão atribuída durante a etapa de georreferenciamento. Em seguida, são selecionados os remanescentes florestais contidos nestes polígonos a fim de representar a distribuição conhecida da espécie. No entanto, de acordo com os dados do IBGE, algumas espécies não ocorrem em áreas de remanescentes; quando isso ocorre, a distribuição é representada pela poligonal formada a partir dos pontos de ocorrência, sem maior refinamento. O Mapa com a provável distribuição da espécie é o que compõe a Ficha final da espécie, a qual é publicada (fig. 12).



Figura 12. Exemplo do Mapa de distribuição de *Ocota catharinensis*.

c) Revisão Análise

Na Revisão Análise ficam disponíveis novamente todas as informações incluídas anteriormente. Nesta fase, o analista de dados tem a possibilidade de incluir novos dados, realizar correções e revisões textuais sugeridas pelo especialista.

4.4. Módulo II: Avaliação de risco

Para o desenvolvimento de diretrizes e portfólios mínimos de espécies para a formulação do Módulo II – o de avaliação do risco de extinção –, adotou-se como base o Strategic Planning for Species Conservation: *A Handbook v 1.0* (IUCN, 2008). Os critérios e categorias adotados pelo CNCFlora estão resumidos no Apêndice I, de acordo com a IUCN (2001).

Com o intuito de aprimorar o conhecimento dos avaliadores participantes da elaboração da Lista de Espécies Ameaçadas da Flora, foi realizado de 3 a 5 de agosto de 2001, na Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT/JBRJ), um Workshop Internacional Strategies and Methods for Assessing the Extinction Risk of Brazilian Flora (Estratégias e métodos para acessar os riscos de extinção da flora brasileira) com a presença de especialistas e representantes da IUCN.

O CNCFlora foi reconhecido como autoridade brasileira pela IUCN (*Red List Authority* – RLA) para avaliação de espécies, tendo como papel garantir que todas as espécies vegetais estejam corretamente avaliadas dentro dos critérios e categorias da IUCN pelo menos uma vez a cada dez anos e, se possível, a cada cinco anos.

Avaliação de risco

Após todo o processamento das informações sobre as espécies no Módulo I, é gerada uma ficha geral da espécie a qual fica disponível para a próxima etapa do processo na Plataforma de trabalho, a qual consiste na Avaliação de risco de extinção.

Na aba de Avaliação, o avaliador tem acesso à ficha da espécie contendo todos os dados reunidos no Módulo I. Após a análise

destas, o avaliador acessa as categorias e critérios pertinentes para a espécie de acordo com a IUCN e, além disso, preenche uma ficha de justificativa de sua posição (fig. 13).

Os avaliadores mantêm contato constante com os analistas de dados e SIG, e com o especialista da família, seja para sanar dúvidas ou para indicar análises mais detalhadas. Os avaliadores têm acesso a uma ferramenta de cálculo da área de ocupação (AOO) para usar sempre que julgar necessário e ser pertinente à sua avaliação, de forma a otimizar o acesso aos critérios da IUCN.

Os revisores convidados portam senhas individuais para acesso ao Portal CNCFlora, podendo acessar as fichas das espécies, assim como a avaliação de risco com a defesa do avaliador (a qual justifica a inclusão da espécie em dado critério e categoria). O revisor poderá fazer suas considerações concordando ou não com o avaliador, neste caso o avaliador e o revisor dialogam para chegarem a um consenso.

Após a Revisão pós-avaliação, a ficha das espécies contendo todas as informações e a avaliação de risco ficam disponíveis novamente ao especialista da espécie (o qual fez a validação das informações), e este poderá incluir suas considerações. Caso seja necessário, a espécie poderá voltar algumas etapas do processo para que fique de acordo com o conhecimento do especialista. Após esta etapa, a ficha final da espécie poderá finalmente ser publicada.

Figura 13. Exemplo da Ficha de Avaliação na Plataforma de trabalho.

4.5. Revisão pós-avaliação

Seguindo os moldes da IUCN – a qual sugere pelo menos dois revisores após a avaliação das espécies –, à medida que as avaliações são concluídas, estas passam para as revisões realizadas por revisores do CNCFlora ou pelos revisores internacionais convidados: Domitilla Raimondo e Lize Von Staden (SANBI – África do Sul) e Arturo Mouro e Marcelo Tognelli (IUCN).



5. Resultados Esperados e Perspectivas

Através do Portal on-line, o CNCFlora objetiva concluir a avaliação do risco de extinção das 4.715 espécies pré-determinadas, assim como realizar a Gestão das Informações disponíveis, de forma a contribuir para o melhoramento dos dados e informações sobre as espécies da flora. As perspectivas futuras do CNCFlora são:

1. Produzir o Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora Brasileira, o qual deverá ser atualizado com base na revisão completa de todas as espécies incluídas ou retiradas da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2008;
2. Emitir, anualmente, pelo Sistema do CNCFlora, uma lista revisada e atualizada para controle, monitoramento e ações do MMA, através dos instrumentos legais existentes;
3. Avaliar integralmente todas as espécies da flora brasileira até o ano de 2014;
4. Publicar planos de ação desenvolvidos para as espécies incluídas na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, os quais deverão ser publicados em diário oficial e no site do CNCFlora;
5. Instituir, no âmbito do CNCFlora, um programa de pesquisas e monitoramento da flora ameaçada de extinção, através de editais, com o intuito de apoiar a elaboração e implantação de planos de ação nacionais; ações de conservação ex-situ e in-situ; avaliar a eficiência dos planos de ação implantados; identificar os avanços na conservação das espécies, de forma a instigar os ajustes necessários à dinamização dos planos; e subsidiar a elaboração das Listas Oficiais de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, assim como, concentrar esforços voltados à pesquisa das espécies categorizadas como Deficiente de Dados.

6. Bibliografia

APG II (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II*. Bot. J. Linn. Soc. 141(4):399-436.

BIODIVERSITAS. *Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção: (contendo a lista oficial da fauna ameaçada de Minas Gerais)* / Lins, L.V. et al. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1997.

BIODIVERSITAS. 2008. *Boletim Espécies Ameaçadas on-line nº 20*. (<http://www.biodiversitas.org.br>).

BRASIL. *Decreto Legislativo nº 76.623, de novembro, 1975*. Promulga a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. D.O.U. de 19/11/1975.

CAPES. Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>> acesso em outubro, 2011.

CBD. *Convention on Biological Diversity 1992*. Disponível em: <<http://www.cbd.int.convention.shtml>> acesso em outubro, 2011.

CNCFlora. *Centro Nacional de Conservação da Flora 2011*. Disponível em: <<http://www.cncflora.jbrj.gov.br>> acesso em outubro, 2011.

CBD. *Convention on Biological Diversity. 2002-2010 Biodiversity Target*. Disponível em: <<http://www.cbd.int/2010-target/about.shtml>> acesso em setembro, 2011.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais. *Deliberação Copam nº 367* de 2008. Aprova a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais.

COEMA. Conselho Estadual de Meio Ambiente. *Resolução nº 54* de 24/10/2007. Homologa a Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará.

CRIA. Centro de Referência e Informação Ambiental 2011. Disponível em <<http://www.cria.org.br>> acesso em outubro, 2011.

DALY, D.C.; G.T. Prance. 1989. *Brazilian Amazon*. In: D.G. Campbell & H.D. Hammond (eds.). *Floristic inventory of tropical countries: the status of plant systematics, collections, and vegetation, plus recommendations for the future*, pp. 401-426. New York Botanical Garden, Nova York.

FERNANDES, R.A. et al. *Esforço de Coletas Botânicas no Brasil*. 61 Congresso Nacional de Botânica, Manaus, AM. 2010.

FORZZA, R.C. et al. *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Versão 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>> acesso em abril, 2011.

————— *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Versão 2011. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/>> acesso em setembro, 2011.

FZB/RS (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul). *Decreto nº 42.099* de 2002. Lista das Espécies da Flora Ameaçadas – RS.

GIEHL, E. L. H. *Flora do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=240> acesso em dezembro, 2011.

GIULIETTI, A. M.; Harley, R.; Queiroz, L.P. de; Wanderley, M. das G.L.; Berg, C.V.D. *Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil*. Megadiversidade 1 (1):52-61. 2005.

GSPC. 2006. *Estratégia global para a conservação de plantas*. RBJB/JBRJ/BGCI, 14 p.

HOMMA, A. K. O. *O extrativismo do óleo essencial de Pau-rosa na Amazônia*. XLIII Congresso da Sober “Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial”. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural Rural. Ribeirão Preto, SP. 2005.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Portaria 37-N* de 3 de abril de 1992.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. *Resolução PR. Nº 01* de 25 de fevereiro de 2005.

IUCN. World Conservation Union. *IUCN Red List Categories*, IUCN Species Survival Commission, The World Conservation Union. 1994.

————— *IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. 2001.

————— *IUCN Red List of Threatened Species*. A Global Species Assessment. Cambridge, 2004. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>

————— IUCN/SSC. World Conservation Union / Species Survival Commission. *Strategic Planning for Species Conservation: A Handbook. Version 1.0*. Gland, Suíça. 2008. 104 pp.

————— UCN. World Conservation Union. Standards and Petitions Subcommittee. 2010. *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 8.1*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee in March 2010. Disponível em: <<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>> acesso em out., 2011.

JSTOR. Disponível em: <<http://www.jstor.org/>> acesso em outubro, 2011.

KLEIN, R. M. *Espécies raras ou ameaçadas de extinção do estado de Santa Catarina*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, Diretoria de Geociências, 1990. 287 p.

LINS, L. V.; MACHADO, A. B. M.; COSTA, C. M. R.; HERRMANN, G. *Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção*. Belo Horizonte: Biodiversita, p 55, 1997. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br/listasmg/conserv1.html>> acesso em outubro, 2011.

LOPES, R. C. *Jornada Fluminense de Botânica Paty do Alferes*, RJ . 2010. Disponível em: <http://www.biologia.ufrj.br/jornada/jornada_planta.htm> acesso em dezembro, 2011.

LORENZI, H. (2002). *Árvores Brasileiras – Manual de identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2008. *Instrução Normativa nº 6* de 23 de setembro, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Quarto Relatório Nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil /Ministério do Meio Ambiente*. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: <[http://uc.socioambiental.org/sites/uc.socioambiental.org/files/quarto_relatorio_147%20\(1\).pdf](http://uc.socioambiental.org/sites/uc.socioambiental.org/files/quarto_relatorio_147%20(1).pdf)> acesso em abril, 2012.

MEC. Portal Domínio Público – Biblioteca Digital desenvolvida em software livre. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/>> acesso em outubro, 2011.

MEDEIROS, R. *Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil*. Ambiente & Sociedade. 9(1): 41-64. 2006.

MITTERMEIER, R. A.; Robles Gil, P.; Mittermeier, C. G. 1997. *Megadiversity: earth's biologically wealthiest nations*. Cidade do México: CEMEX, Conservation International e Agrupación Sierra Madre.

MITTERMEIER, R. A.; G.A.B. da Fonseca, A.b. Rylandas; K. Brandon. *A Brief History of Biodiversity Conservation in Brazil*. Conservation Biology 19 (3): 601–607. 2005.

PRIMACK, R. B.; Rodrigues, E. Biologia da Conservação. Londrina, 2001. 328 p.
SMA (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo) 2004. Resolução SMA nº 48 de 2004.

UNEP. United Nations Environment Programme. *Report on the Sixth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity* UNEP/CBD/COP/6/20/Part2. The Hague, 2002

SEAMA/ES. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo. *Decreto 1499-R Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo*.

SEMA/GTZ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente / Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (SEMA/GTZ). 1995. *Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, Curitiba*. 139 p.

SMITH, T.R.; Peuquet, D.J.; Menon, S.; Agarwal, P. *KBGIS-II: a knowledge-based geographic information system*. University of California, Santa Barbara, 1986. 43p.

SPECIESLINK. *Centro de Referência em Informação Ambiental*. Disponível em: <<http://www.splink.org.br/>> acesso em outubro, 2011.

TABARELLI, M.; Pinto, L.P.; Silva, J.M.C.d.; Costa, R.C. *Espécies ameaçadas e planejamento da conservação*. In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.d.G. Mata Atlântica : biodiversidade, ameaças e perspectivas. Carlos Ibsen de Gusmão. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. pp. 86-94. 2005.

THE PLANT LIST. *A working list of all known plant species*. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>> acesso em outubro, 2011.

USP. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo – USP. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>> acesso em outubro, 2011.

Apêndice I.

Resumo dos cinco critérios (A-E) usados para avaliar se o táxon pertence a uma categoria de ameaça (Criticamente Ameaçada, Ameaçada, Vulnerável).

A. Redução Populacional – Declínio medido ao longo de 10 anos ou 3 gerações

A1 ≥ 90% ≥ 70% ≥ 50%
A2, A3 & A4 ≥ 80% ≥ 50% ≥ 30%

A1. Redução populacional observada, estimada, inferida, ou suspeita no passado onde as causas de redução são claramente reversíveis E entendida E cessada, e com base em qualquer das especificações seguintes:

- (a) observação direta
- (b) índice de abundância apropriado para o táxon
- (c) declínio na área de ocupação (AOO), extensão de ocorrência (EOO) e/ou qualidade do habitat
- (d) atual ou potencial nível de exploração
- (e) efeitos de taxa de introdução, hibridização, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas

A2. Redução populacional observada, estimada, inferida ou suspeita no passado onde as causas de redução não foram cessadas OU não foram entendidas OU não foram revertidas, baseadas em (a) a (e) no item A1.

A3. Redução populacional projetada ou suspeita de ocorrer no futuro (até o máximo de 100 anos) baseado de (b) a (e) no item A1.

A4. Redução populacional observada, estimada, inferida ou suspeita (até o máximo de 100 anos) onde o período de tempo deva incluir o passado e o futuro, e onde as causas de redução não foram cessadas OU não foram entendidas OU não foram revertidas, baseadas em (a) a (e) no item A1.

B. Distribuição Geográfica na forma de B1 (extensão de ocorrência) E/OU B2 (área de ocupação)

B1. Extensão de ocorrência (EOO) < 100 km2 < 5000 km2 < 20000 km2

B2. Área de ocupação (AOO) < 10 km2 < 500 km2 < 2000 km2

E pelo menos dois dos seguintes:

- (a) Severamente fragmentado OU
Número de localizações =1 ≤ 5 ≤ 10
- (b) Contínuo declínio em qualquer: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) área, extensão e/ou qualidade de habitat; (iv) número de localizações ou subpopulações; (v) número de indivíduos maduros.
- (c) Extrema flutuação em qualquer: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) número de localizações ou subpopulações; (iv) número de indivíduos maduros.

C. Tamanho Populacional pequeno e em declínio

Número de indivíduos maduros < 250 < 2500 < 10,000

C1. Um declínio contínuo estimado em pelo menos (até o máx. de 100 anos no futuro) 25% em 3 anos ou 1 geração 20% em 5 anos ou 2 gerações 10% em 10 anos ou 3 gerações

C2. Um declínio contínuo E (a) e/ou (b)

(a i) Número de indivíduos maduros em cada subpopulação < 50 < 250 < 1,000

Ou

(a ii) % de indivíduos em uma subpopulação 90-100% 95-100% 100%

(b) Extrema flutuação no número de indivíduos maduros

D. População muito pequena ou restrita

Número de indivíduos maduros < 50 < 250 D1. < 1000

E/OU

VU D2. Área de ocupação restrita ou número de localizações com um futuro de ameaça plausível que poderá levar o táxon a CR ou EX em curto período de tempo

D2. tipicamente:

AOO < 20 km² ou número de localizações ≤ 5

E. Análise quantitativa

Indicação de provável extinção na natureza de: ≥ 50% em 10 anos ou 3 gerações (100 anos no máx.)
≥ 20% em 20 anos ou 5 gerações (100 anos no máx.) ≥ 10 % em 100 anos

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Dilma Rousseff
PRESIDENTA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Izabella Mônica Vieira Teixeira
MINISTRA

Francisco Gaetani
SECRETÁRIO EXECUTIVO

Braulio Ferreira de Souza Dias
SECRETÁRIO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

Liszt Vieira
PRESIDENTE

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA – CNCFLORA

Dr. Gustavo Martinelli
COORDENADOR GERAL

MSc. Miguel d'Ávila de Moraes
COORDENADOR DO PROJETO ESPÉCIES AMEAÇADAS

ORGANIZADORES

MSc. Miguel d'Ávila de Moraes
MSc. Danielli Cristina Kutschenko

EQUIPE EXECUTORA

Dr. Arthur Sérgio Mouço Valente, Dr. Julia Sfair Caram, MSc. Danielli Cristina Kutschenko,
MSc. Miguel d'Ávila de Moraes, MSc. Pablo Viany Prieto, MSc. Rafael Augusto Xavier Borges,
Diogo Marcilio Judice, Eduardo Pinheiro Fernandez, Felipe Sodré Mendes Barsos,
Luiz Antonio Ferreira dos Santos Filho, Nina Pougy Monteiro, Ricardo Avancini, Tainan Messina,
Thiago Serrano de Almeida Penedo

FOTOS

Eduardo Pinheiro Fernandez

EDIÇÃO

Dantes Editora

REVISÃO E PREPARAÇÃO DE TEXTO

Valeska de Aguirre

Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ
Rua Pacheco Leão n. 915, 22460-030 - Jardim Botânico – RJ
(21) 32042072 – www.cncflora.jbrj.gov.br – contato@cncflora.jbrj.gov.br

Ministério do
Meio Ambiente

