

**Relatório do Produto nº 6 do Contrato nº 2014/0003-43 –
BRA/11/001: Capacidade adaptativa das políticas de
conservação da biodiversidade frente à mudança do clima.**

Ronaldo Weigand Jr.

BRASÍLIA, 2017

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Impactos da mudança do clima sobre os ecossistemas	1
1.1.1	Ecossistemas terrestres	1
1.1.2	Ecossistemas aquáticos e zona costeira e marinha.....	7
1.2	Impactos da mudança do clima sobre as espécies	8
2	Objetivo do trabalho	10
3	Políticas e programas governamentais de biodiversidade.....	11
3.1	Lei de proteção da vegetação nativa (LPVN).....	11
3.1.1	Áreas de Preservação Permanente	12
3.1.2	Reservas legais.....	14
3.1.3	Cotas de Reserva Ambiental (CRAs) e outras formas de compensação de déficits de reserva legal.....	17
3.1.4	Áreas rurais consolidadas	20
3.1.5	Cadastro Ambiental Rural (CAR).....	20
3.1.6	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) ...	21
3.2	Áreas protegidas	24
3.2.1	Unidades de conservação	24
3.2.2	Terras indígenas	26
3.2.3	Corredores ecológicos e outras formas de Integração de áreas protegidas e seu entorno	28
3.3	Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs).....	34
3.3.1	PANs para a Fauna.....	34
3.4	Instrumentos de Planejamento espacial	38

3.4.1	Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade.....	38
3.4.2	Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)	45
4	Capacidade Adaptativa.....	47
4.1	Coordenação e articulação.....	47
4.2	Foco estratégico.....	48
4.2.1	Modelagem dos impactos da MC sobre a biodiversidade	48
4.2.2	Revisão do Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade (APBs) e dos ZEEs	48
4.2.3	Interação com os Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs).....	49
4.2.4	Corredores ecológicos <i>lato sensu</i>	49
4.3	Redução do desmatamento e recuperação da vegetação nativa	49
4.3.1	Redução compulsória do desmatamento	50
4.3.2	Recuperação compulsória da vegetação nativa	51
4.3.3	Redução estimulada do desmatamento e recuperação estimulada da vegetação nativa	52
4.4	Redução da degradação florestal	53
4.5	Ações prioritárias para promoção da Adaptação da Biodiversidade à Mudança do Clima.....	54
5	Conclusão.....	55
6	Referências	56

1 INTRODUÇÃO

A mudança do clima representa uma das maiores ameaças à biodiversidade atualmente e nas próximas décadas. A ciência, por meio de modelos climáticos, permite projetar onde as principais mudanças ocorrerão e a sua magnitude, dependendo do cenário de controle das emissões. No campo da conservação da biodiversidade, o Brasil vinha enfatizando seu papel na mitigação da mudança do clima. Porém, com diversos estudos, inclusive para a elaboração do Plano Nacional de Adaptação (PNA), o País começou a perceber o enorme desafio que virá nos próximos anos. As políticas de conservação da biodiversidade estão preparadas? Quais são as lacunas e o que precisa mudar para reduzir as perdas que estão previstas neste século?

1.1 IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA SOBRE OS ECOSISTEMAS

1.1.1 Ecossistemas terrestres

A proporção dos biomas brasileiros que estarão sob estresse climático, com possível impacto da mudança do clima em 2050, chegará a aproximadamente 55% no cenário RCP 4.5 e a 66% no cenário RCP 8.5 (Figuras 1 e 2, Tabela 1) (FRANÇOSO, 2016d).

“Estresse climático” é um conjunto de impactos sobre os ecossistemas, mais ou menos notáveis, causados pela mudança do clima. Esses impactos envolvem alterações significativas na composição e estrutura da sua biota, associada à mortalidade e deslocamento de espécimes da fauna e flora (PEARSON 2006; TOLEDO et al. 2012; CHOAT et al. 2012 *apud* FRANÇOSO, 2016d). Embora o ecossistema possa manter sua fisionomia, está sob estresse, ou seja, no caso de ecossistemas terrestres, as espécies vegetais poderão apresentar redução na produção de sementes, menor sobrevivência nos seus estágios iniciais (diminuindo a renovação dos indivíduos) e maior mortalidade em diferentes fases da vida. A fisionomia da vegetação, se ainda não mudou, já não se renova. O ecossistema fica menos resiliente, no caso de ressecamento, mais sujeito ao fogo, e propenso a um outro ponto de equilíbrio. O estresse climático também pode atingir direta ou indiretamente outras espécies, além da vegetação, e suas interações. Impactos equivalentes ocorrem em ecossistemas aquáticos. Assim, “estresse climático” reflete uma situação onde o ecossistema está “exposto” a uma mudança nos parâmetros

do clima além dos limites de sua “sensibilidade”, que determinam a sua distribuição, abrangendo o conjunto de impactos dessa situação.

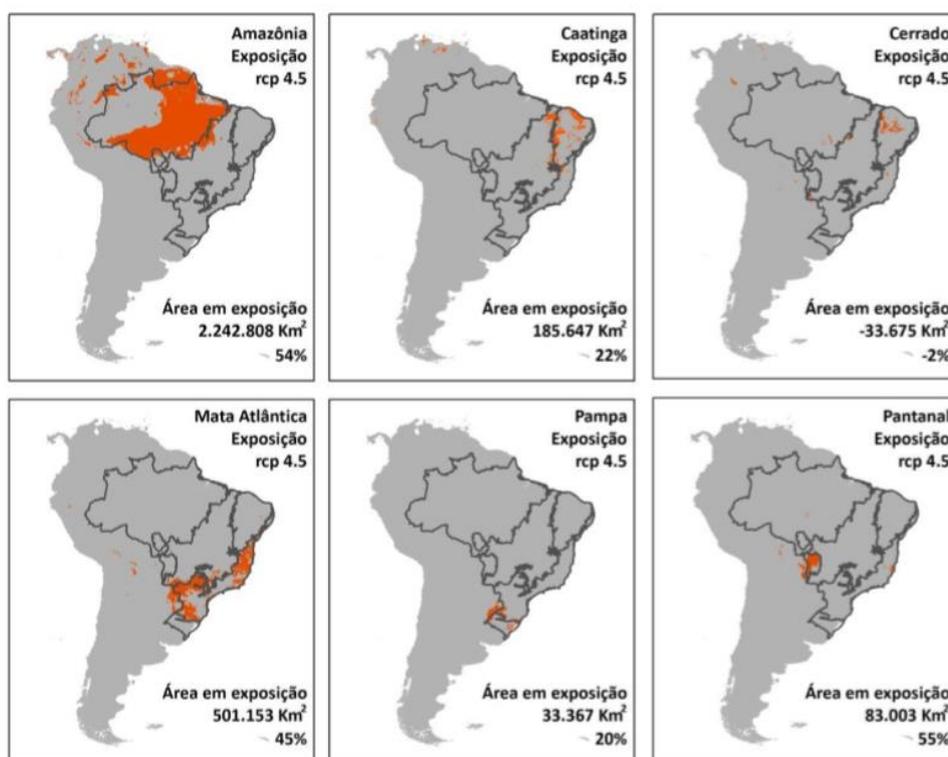


Figura 1: Áreas sob estresse climático no cenário RCP 4.5, considerando as diferenças na distribuição dos nichos climáticos dos biomas brasileiros em 2000 e em 2050, com base em modelos HADGEM2-ES (Fonte: FRANÇOSO, 2016d).

Nos dois cenários (RCP4.5 e RCP8.5), os biomas sob maior estresse climático serão a Amazônia (54% e 66% respectivamente em cada RCP) e o Pantanal (55% e 65%). Os impactos potenciais da mudança do clima sobre os ecossistemas e espécies foram analisados nos produtos de Françaço (2016a, b, c, d, e, f, g) e Lemes (2015, 2016a, b, 2017) e foram sistematizados por Weigand Jr (2016). Para uma discussão mais detalhada e fontes bibliográficas específicas, esses trabalhos devem ser consultados.

A Tabela 2 resume os impactos potenciais da mudança do clima sobre os ecossistemas levantados por esses trabalhos e as medidas de adaptação recomendáveis para reduzir a vulnerabilidade à mudança do clima.

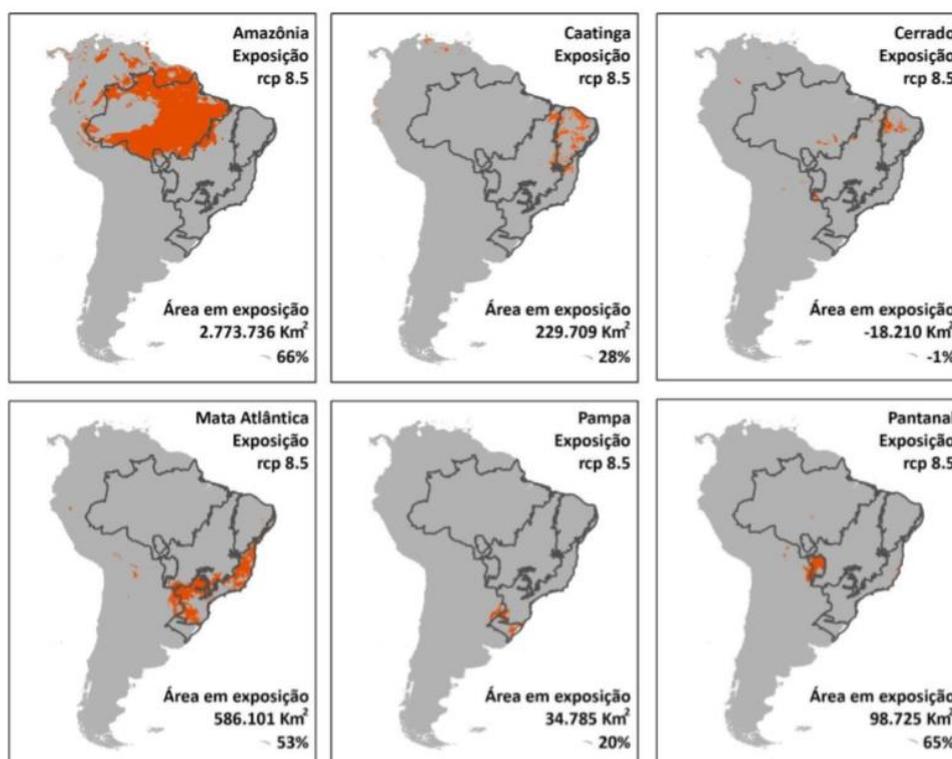


Figura 2: Áreas sob estresse climático no cenário RCP 8.5 (pessimista), considerando as diferenças na distribuição dos nichos climáticos dos biomas brasileiros em 2000 e em 2050, com base em modelos HADGEM2-ES (Fonte: FRANÇOSO, 2016d).

Tabela 1: Áreas sob estresse climático (exposição), considerando as diferenças na distribuição dos nichos climáticos (NC) dos biomas brasileiros em 2000 e em 2050, com base em modelos HADGEM2-ES em duas projeções de concentração de gases de efeito estufa (RCP4.5 e RCP8.5) (Fonte: FRANÇOSO, 2016d).

	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal
Área oficial do bioma (Km ²)	4.176.762	826.512	2.039.374	1.105.845	170.088	151.314
Área de distribuição do NC em 2000	3.817.033	764.314	1.935.910	929.838	159.157	149.073
Área de distribuição do NC em 2050	1.574.225	578.667	1.969.585	428.685	125.790	66.070
Área em exposição (2000 - 2050)	2.242.808	185.647	-33.675	501.153	33.367	83.003
Percentual em exposição em 2050	54%	22%	-2%	45%	20%	55%
Área de distribuição do NC em 2050	1.043.297	534.605	1.954.120	343.737	124.372	50.348
Área em exposição (2000 - 2050)	2.773.736	229.709	-18.210	586.101	34.785	98.725
Percentual em exposição em 2050	66%	28%	-1%	53%	20%	65%

Tabela 2: Impactos potenciais da mudança do clima sobre os biomas e propostas para sua adaptação.

Bioma	Exposição	Sensibilidade	Impacto potencial	Medida de Adaptação
Amazônia	Redução da pluviosidade e aumento da temperatura	A floresta amazônica é sensível a secas prolongadas. Desmatamento e fragmentação acentua a vulnerabilidade ao ressecamento.	Incêndios florestais devido ao ressecamento do interior das florestas, tornando-as vulneráveis ao fogo em todo o bioma, exceto no noroeste (rcp 4,5) ou num trecho no oeste do Amazonas (rcp 8,5). Esses incêndios empobrecerão a vegetação nativa, causarão a morte de árvores sem resistência ao fogo, transformando a floresta em uma vegetação aberta.	Monitorar as emissões de gases de efeito estufa pela alta taxa de mortalidade de árvores, que poderá ocorrer nesse bioma (FRANÇOSO, 2016d) Prevenção e combate ao desmatamento, com fortalecimento do licenciamento ambiental rural e da fiscalização. Recuperação da floresta já desmatada Conservação e recomposição da vegetação nativa Combater a extração ilegal de madeira Manejo madeireiro de mínimo impacto com critérios mais rígidos que levem em consideração o clima e a umidade no interior da floresta
Mata Atlântica	Redução da pluviosidade e aumento da temperatura na região central da Mata Atlântica	A mata atlântica é sensível a secas prolongadas. Fragmentação acentua a vulnerabilidade ao ressecamento.	Incêndios florestais devido ao ressecamento do interior das florestas	Prevenção e combate a incêndios Restauração florestal e aumento da conectividade
Ecótonos de Cerrado com Amazônia e Mata Atlântica	Redução da pluviosidade e aumento da temperatura	A vegetação florestal é sensível a secas prolongadas. Fragmentação acentua a vulnerabilidade ao ressecamento.	Savanização da Amazônia e Mata Atlântica.	Áreas protegidas nos atuais ecótonos e nas áreas de estabilidade climática (onde os nichos climáticos dos biomas se mantêm). Conservação e recuperação da vegetação nativa com aumento da reserva legal ou criação de áreas de preservação permanente (APPs) no Cerrado em áreas prioritárias. Prevenção e combate a incêndios
Cerrado	Condições mais secas e	A vegetação é adaptada a condições de seca sazonal, mas	Mudança na composição da flora e fauna e perda de espécies	Recomposição da RL e APPs

Bioma	Exposição	Sensibilidade	Impacto potencial	Medida de Adaptação
	temperaturas mais altas	a umidade precisa ser reposta Desmatamento e fragmentação impedem migração das espécies e aumentam riscos de incêndios		
Caatinga			Aceleração dos processos de desertificação	Barraginhas e recuperação de matas ciliares
Todos	Mudanças nos parâmetros que definem a localização e distribuição dos nichos climáticos	Desmatamento e fragmentação impedem migração das espécies e aumentam riscos de incêndios	Estresse climático	Aumento da conectividade, conservação e recuperação da vegetação nativa, e adoção de usos da terras menos agressivos, como agrossilvicultura e sistemas agrossilvipastoris.

Na Amazônia, o desmatamento deverá acentuar os impactos da mudança do clima, ao fragmentar a floresta, aumentar o efeito de borda e reduzir a conectividade. Assim, é importante fortalecer a prevenção e o combate ao desmatamento, considerando as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade - APB), e recuperar a floresta já desmatada, especialmente nas Áreas Prioritárias para a Restauração. Para prevenir incêndios florestais será importante reduzir o ressecamento da floresta causado pela extração madeireira e pela fragmentação. Também será importante a adoção de práticas agropecuárias que não envolvam queimadas. Essas medidas serão mais importantes nas áreas em que a floresta estará sob estresse climático (Figuras 1 e 2, acima).

As projeções indicam perda de área do nicho climático da Amazônia e da Mata Atlântica e expansão do nicho do Cerrado (savanização). Isso se dará por redução da precipitação e aumento da temperatura, e de aumento da sua sazonalidade. Assim, sazonalmente, essas áreas ficarão ressecadas e mais sujeitas a incêndios. Na Mata Atlântica, isso ocorrerá especialmente na região central do bioma. A fragmentação aumenta esse problema, pois aumenta o efeito de borda. Uma vez queimada a floresta, a chance de incêndios aumenta e sua intensidade também, pois uma maior quantidade de árvores mortas permite a entrada da luz solar (provocando ressecamento) e aumenta o material combustível (aumentando a intensidade do incêndio).

A introdução da savana nos biomas florestais provavelmente se dará por meio desses incêndios florestais, que devem ser prevenidos e combatidos, adiando a perda da floresta. A prevenção se dá pelo uso criterioso ou eliminação das queimadas, por critérios mais estritos para o manejo florestal, por medidas que reduzam a propagação do fogo, entre outras. Isso envolve um grande esforço educativo do produtor rural. A capacidade de controle envolve a formação de brigadas contra incêndios e bombeiros bem equipados. Áreas protegidas nos atuais ecótonos (onde essa tensão entre a floresta e a savana já existe) e nas áreas de estabilidade climática (onde os nichos climáticos dos biomas se manterão) serão importantes para a adaptação da biodiversidade.

No Cerrado, para reduzir os impactos, será importante a implementação de corredores ecológicos, mantendo e restaurando a vegetação nativa para favorecer a conectividade entre áreas remanescentes. A reserva legal deve ser mantida e recuperada, especialmente onde o desmatamento é mais intenso. A conservação e recomposição da vegetação nativa e o aumento das unidades de conservação devem ser realizados nas APBs, formando corredores e permitindo a migração das espécies.

Na Caatinga, deve-se reforçar a prevenção da desertificação, por exemplo pelo uso de “barraginhas” e da recuperação de matas ciliares. O requerimento de reserva legal, de apenas 20%, deveria ser aumentado para acima do limiar de extinção das espécies, (segundo estudos revisados por LEMES, 2016d, em diferentes regiões fitogeográficas, entre 20% e 50%). UCs devem ser implementadas em áreas consideradas prioritárias para a adaptação.

Para reduzir os impactos do estresse climático em todos os biomas, é importante aumentar a conectividade, conservar e recuperar a vegetação nativa, restaurando corredores ecológicos entre as áreas remanescentes, aumentando a área disponível para as espécies, e adotando estratégias menos agressivas de uso da terra, como a agrossilvicultura e os sistemas agrossilvipastoris. Essas soluções estão compreendidas no conceito de “Climate Smart Agriculture” (CSA, ou “Agricultura Climaticamente Inteligente), que aumenta a produtividade, fortalece a resiliência (adaptação), reduz a emissão ou sequestra gases causadores de efeito estufa onde for possível, e fortalece o alcance das metas nacionais de desenvolvimento e segurança alimentar (“What is climate-smart agriculture?”, S.d.). Um dos exemplos citados no CSA Guide é o plano da Agricultura de Baixo Carbono, do governo brasileiro. A CSA deve ser combinada com a

Landscape Approach (Abordagem de Paisagem) para considerar “processos de larga escala, de uma forma integrada e multidisciplinar, combinando o manejo dos recursos naturais com considerações ambientais e de meios de vida”. Essas estratégias podem deixar as áreas produtivas mais permeáveis aos movimentos das espécies e diminuir o efeito de borda nos remanescentes de vegetação nativa.

1.1.2. Ecossistemas aquáticos e zona costeira e marinha

A Tabela 3 resume os impactos potenciais da mudança do clima sobre os ecossistemas aquáticos e a zona costeira e marinha, sistematizados por Weigand Jr (2016), e as respectivas necessidades de adaptação.

Tabela 3: Impactos potenciais e demandas de adaptação para os ecossistemas aquáticos e zona costeira e marinha.

Ecossistema	Impacto potencial	Medida de Adaptação
Águas continentais	Erosão das margens e assoreamento dos rios e represas	Matas ciliares conservadas e recuperadas
	Impactos do aumento da temperatura da água na biota de lagos e rios de planície, particularmente redução do oxigênio dissolvido na água.	Matas ciliares conservadas e recuperadas
Ecossistemas costeiros e marinhos	Branqueamento dos recifes de coral	Unidades de conservação marinhas
	Maior dinamismo de paisagens costeiras, como dunas, restingas e lagoas costeiras	Conservação e recuperação da vegetação de restinga e manguezais
	Deslocamento dos manguezais, apicuns e salgados para o interior do continente	Áreas propícias para o deslocamento desses ecossistemas sem ocupações humanas.
	Migração dos ecossistemas de manguezais em direção ao sul do País	Monitoramento
	Salinização de manguezais.	APPs conservadas e recuperadas

Nos ecossistemas de águas continentais, eventos extremos de precipitação causarão mais enxurradas, causando danos nas margens e assoreamento de rios e represas. Em lagos e rios de planície, temperaturas mais elevadas deverão afetar a biota. A conservação e recuperação de matas ciliares diminuirá a vulnerabilidade para ambos os impactos.

Nos ecossistemas marinhos, os recifes de coral estarão mais frágeis, com risco de branqueamento, sendo recomendável sua proteção em UCs.

As áreas costeiras estarão mais sujeitas aos impactos de correntes marinhas e tempestades, tornando-se mais dinâmicas, com erosão em alguns pontos e deposição de areia em outros. A conservação e recuperação da vegetação de restinga e dos manguezais diminuirá esses impactos.

Com a elevação do nível do mar, manguezais, apicuns e salgados podem migrar para o interior do continente, e as áreas que podem ficar propícias para esse movimento deveriam ser mantidas sem ocupação humana. Além disso, onde a mudança do clima implicar em redução das chuvas e menos vazão dos rios, o mar penetrará mais no estuário e a maior salinidade poderá impactar esses ecossistemas. O aumento do nível do mar causado pelo aquecimento global piora o problema. Assim, a conservação das matas ciliares ao longo dos rios, que pode ajudar a manter sua vazão, será importante também para esses ecossistemas costeiros.

1.2 IMPACTOS DA MUDANÇA DO CLIMA SOBRE AS ESPÉCIES

A Tabela 4 resume os potenciais impactos sobre as espécies, identificados por Lemes (2015, 2016a, b, 2017) e sistematizados por Weigand Jr (2016), e as respectivas medidas de adaptação.

Para muitas espécies, a área de distribuição deverá se deslocar ou se reduzir. Ambas as situações constituem desafios de adaptação. No caso do deslocamento, quando a espécie possui essa capacidade e flexibilidade, o maior desafio é a falta de conexão entre as áreas de ocorrência do presente e do futuro. A fragmentação da vegetação nativa ou outros fatores podem tornar esse deslocamento difícil ou mesmo impossível. Além disso, esses deslocamentos desorganizam as comunidades bióticas e outro desafio é essa adaptação a uma nova comunidade. No caso de o deslocamento do habitat ser muito rápido, as espécies podem precisar de apoio para migrarem para a nova área. Áreas que poderão ser novos habitats futuros das espécies devem ser conservadas ou recuperadas. No caso da redução da distribuição, isso deixa as espécies mais vulneráveis aos impactos das atividades humanas.

Tabela 4: Impacto potencial da mudança do clima e medidas de adaptação para as espécies.

Impacto potencial	Medida de Adaptação
Deslocamento na distribuição e redução na distribuição das espécies, com aumento de sua vulnerabilidade e possível perda de diversidade genética, com desorganização das comunidades bióticas, e riscos para outras espécies a elas associadas.	Identificação, conservação e recuperação de áreas que sejam importantes considerando a distribuição atual e futura das espécies
Deslocamento da área favorável para as espécies para locais sem conectividade com as áreas de ocorrência atual, causando extinção das espécies por impossibilidade de deslocamento ou migração.	Aumento da conectividade e migração assistida
Deslocamento dos habitats para além da área de ocorrência das espécies	Assistência para migração Proteção e recuperação das áreas potenciais
Extinção de espécies	Grandes áreas de ecossistemas nativos são prioritárias para a conservação, pois são menos sensíveis à mudança do clima e são mais resilientes Conservação ex-situ (fora do ambiente natural, em criatórios, plantios e bancos de material genético).
Extinção de anfíbios que são especialistas de florestas ou dependem da floresta para uma etapa do seu ciclo de vida	Conservação e recuperação da floresta
Invasões biológicas	Medidas preventivas para lidar com espécies invasoras
Perda de espécies-chave nos ecossistemas	(Re)introdução de espécies com o mesmo papel

Várias espécies serão extintas ou ficarão ameaçadas de extinção devido a mudanças no clima, diretamente ou devido aos impactos nos ecossistemas em que ocorrem. Isso é previsto para várias espécies de anfíbios cujo ciclo de vida depende de florestas. Para prevenir isso, deve-se manter e recuperar grandes áreas de ecossistemas nativos, que são menos sensíveis e mais resilientes à mudança do clima. Uma estratégia complementar, ou até mesmo um último recurso, é a conservação fora da natureza (*ex-situ*) em bancos de germoplasma, estufas, etc.

Com a mudança do clima e desorganização das comunidades bióticas, deve aumentar a incidência de espécies invasoras, que dependerão de manejo específico. Em muitos ecossistemas, haverá perda de espécies-chave. A (re)introdução de espécies com o mesmo papel poderá ser uma medida necessária.

Uma série de políticas públicas para a conservação da biodiversidade estão sendo implementadas no Brasil. Várias foram concebidas antes de haver uma consciência da

necessidade de adaptação, quando as projeções dos impactos sobre a biodiversidade estavam pouco disponíveis. Agora que a questão da adaptação se tornou prioritária, é importante examinar essas políticas, como elas fortalecem a capacidade adaptativa e como podem ser aperfeiçoadas para reduzir a vulnerabilidade da biodiversidade do Brasil frente à mudança do clima.

2 OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho analisa **as políticas públicas para a biodiversidade frente à necessidade de adaptação à mudança do clima**. Para isso, **identifica lacunas e propõe adequação das políticas públicas de biodiversidade**.

Neste relatório, a partir das necessidades de adaptação identificadas na Introdução, analisa-se a capacidade adaptativa das seguintes políticas e programas:

- Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Código Florestal), incluindo áreas de preservação permanente (APPs), reservas legais (RLs), contas de reserva ambiental (CRAs), áreas rurais consolidadas, cadastro ambiental rural (CAR);
- Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg) e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg).
- Áreas protegidas, incluindo unidades de conservação (UCs), terras indígenas (TIs), corredores ecológicos e outras formas de Integração de áreas protegidas e seu entorno.
- Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs).
- Instrumentos de Planejamento espacial, incluindo Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, e o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE).

Comparando a necessidade de adaptação com o que é oferecido pelas políticas acima, serão identificadas lacunas e a necessidade de revisão dessas políticas ou da criação de novas políticas e programas, e de mudanças na legislação vigente. Será considerada a interação com outros capítulos setoriais do PNA – particularmente recursos hídricos, zonas costeiras, agricultura e energia.

3 POLÍTICAS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DE BIODIVERSIDADE

Esta seção analisa a resposta das políticas de conservação da biodiversidade em relação aos desafios de adaptação apresentados na Introdução.

3.1 LEI DE PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA (LPVN)

Cerca de 53% da vegetação nativa no Brasil ocorrem em propriedades privadas (SOARES-FILHO *et al.*, 2014), chegando a 200 milhões de hectares sob algum regime de proteção, uma área quase equivalente à área pública de vegetação nativa protegida (250 milhões de hectares¹) (SPAROVEK *et al.* 2015). Quase 90% da vegetação nativa protegida em terras privadas recebe proteção do requerimento de reserva legal e 10% de APPs. Assim, qualquer estratégia de adaptação da biodiversidade à mudança do clima tem que envolver essas terras. A conservação, utilização e recuperação da vegetação nativa em terras privadas é principalmente regulada pela Lei 12.651/2012 ou Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN). Os principais instrumentos de proteção da vegetação nativa instituídos por essa Lei são:

- **Reservas legais (RLs)**, que obriga os imóveis rurais a reservar uma parte da área para conservação da vegetação nativa;
- **Áreas de preservação permanente (APPs)**, que obriga as propriedades a preservar áreas ambientalmente frágeis.

A LPVN cria ainda dois mecanismos pelos quais esses instrumentos são implementados, fiscalizados e estimulados:

- **Cadastro Ambiental Rural (CAR)**, que é a principal ferramenta de implementação da LPVN; e
- **Cotas de Reserva Ambiental (CRAs)**, instrumento da LPVN com bom potencial de promoção da adaptação da biodiversidade.

Por fim, a LPVN autoriza o Poder Executivo a criar um programa de incentivos à recuperação da vegetação nativa, que vindo sendo discutido no governo federal:

¹ Sparovek *et al.* (2015) apontam que, com os resultados esperados do Programa Terra Legal, a área pública protegida será 50 milhões de hectares menor. Entretanto sua avaliação ocorreu antes de as regras definidas pela Lei 11.952/2009 serem alteradas pela a Medida Provisória (MP) 759/2016, aumentando a área máxima para legalização de 1.500 para 2.500 hectares e estendendo a data de 2004 para 2011. Essa alteração deve reduzir ainda mais a área de vegetação nativa em áreas públicas.

- **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg)**, com a meta de apoiar a recuperação de 12,5 milhões de hectares nos próximos 20 anos.

Esta seção apresenta e analisa essas políticas estabelecidas pela LPVN com relação ao seu papel na capacidade de adaptação da biodiversidade do Brasil.

3.1.1 Áreas de Preservação Permanente

Estado atual

Sparoveck (2011) estimou que as APPs abrangem 103 milhões de hectares, sendo que 44 milhões estavam sem vegetação natural. Em 2015, Sparoveck *et al.* estimaram que a área de APPs com vegetação nativa abrangia 18 milhões de hectares. Cerca de 13 milhões de hectares de APPs estavam ocupados com agricultura e 9 milhões de hectares, com pastagens. Segundo Guidotti *et al.* (2017) o déficit atual de vegetação nativa em APPs é de 8 milhões de hectares. Os autores estimam que a LPVN reduziu o passivo de APPs em 4,5 milhões de hectares de APPs em relação à Lei anterior – principalmente na Mata Atlântica e no Cerrado.

Não há na LPVN um critério adicional de adaptação da biodiversidade ao clima para definição de APPs e para limitação da anistia concedida pela Lei, ou outros instrumentos com esses fins, como o Mapa de APBs ou Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) que guiem a aplicação da Lei, como caso da Reserva Legal (ver abaixo).

Potencial de adaptação

Manter e recuperar a conectividade da vegetação nativa são duas das medidas mais importantes de adaptação identificadas pelos estudos de França (2016a, b, c, d, e, f, g) e Lemes (2016a, b, c, d) e no PNA. Assim, as APPs ripárias são provavelmente as áreas de vegetação natural mais importantes para a adaptação à mudança do clima. No Cerrado, as APPs ripárias são importantes refúgios para os animais durante incêndios (VIEIRA; MARINHO-FILHO 1998, apud GALETTI *et al.*, 2010), indicando que, no caso de o clima se tornar mais seco, e a incidência de incêndios aumentar, esses ambientes se tornarão mais importantes para a conservação neste e nos outros ecossistemas sob estresse climático. Onde o clima pode se tornar mais chuvoso e/ou sujeito a chuvas

extremas (Sudeste e Sul), as APPs protegem as encostas, beiras de rios e solos frágeis contra a destruição que pode ser causada pela força das águas.

Além disso, as APPs contribuem com a área de vegetação nativa necessária para evitar extinções. Isso é importante pois, com o deslocamento dos nichos climáticos das espécies e dos ecossistemas, a área disponível para as espécies pode, na prática, diminuir mais que o projetado quando se sobrepõem as projeções de clima e de remanescentes de vegetação nativa.

Por acompanharem os rios, as APPs ripárias cumprem um papel fundamental de interligação dos remanescentes de vegetação nativa, formando corredores ecológicos que permitem a migração das espécies e protegem os ambientes aquáticos (GALETTI *et al.*, 2010).

Entretanto, apesar da umidade provida pelos cursos d'água, seu formato alongado significa que estão muito sujeitas ao efeito de borda. A redução da necessidade legal de recomposição significa que o interior de florestas de APP mais estreitas se manterá muito exposto ao efeito de borda (LAURANCE *et al.* 2002 *apud* GALETTI *et al.*, 2010), com ressecamento, ao excesso de luz solar que favorece a proliferação de plantas trepadeiras, à queda de árvores por vendavais e aos incêndios. Além disso, com largura tão reduzida, as APPs não protegem a fauna de floresta suficientemente para serem efetivos corredores entre áreas de remanescentes. Estudos avaliam que, para serem efetivas como corredores ecológicos, as APPs ripárias deveriam ter pelo menos 50 metros de cada lado dos cursos d'água, "independentemente do bioma, do grupo taxonômico, do solo ou do tipo de topografia" (METZGER, 2010). Assim, se a proteção mínima de 30 metros já é insuficiente, a anistia concedida pela LPVN cria APPs cuja função de corredor ecológico fica reduzida ou eliminada para a maioria das espécies não generalistas.

Ainda, APPs não são somente importantes para a biodiversidade e o meio ambiente; também são áreas de risco, que pode ser intensificado com a mudança do clima. Distâncias de cinco, oito e até mesmo 15 metros de um curso d'água podem não ser suficientes para proteger construções e atividades humanas em situações de eventos extremos.

Os limites especificados na LPVN nem sempre são suficientes para a implementação das medidas de adaptação para a biodiversidade, mas a Lei oferece flexibilidade no uso das APPs, e autoriza que o Chefe do Poder Executivo (federal,

estadual ou municipal) defina APPs adicionais (Art. 6º). Para isso, novos estudos identifiquem a necessidade de áreas específicas para adaptação que deveriam ser mantidas sob regime de proteção permanente podem considerar essa possibilidade aberta pela legislação para prefeitos, governadores e presidente da República.

Essa importante atribuição dada ao Poder Executivo pelo Art. 6º não tem sido utilizada, mas permitiria a definição de APPs em terras privadas sem necessidade de desapropriação e com ônus da proteção para o proprietário. Isso daria um reforço à capacidade de adaptação da biodiversidade se essas novas APPs forem designadas com apoio de ferramentas de planejamento da conservação e do Zoneamento Ecológico-Econômico, alimentados pelas projeções de mudança do clima e por um mapa de áreas prioritárias para a adaptação da biodiversidade. Essas APPs também fortalecerão a capacidade de adaptação se forem resultado de recomendações dos Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas (ver abaixo) para adaptação da biodiversidade e/ou designadas para fortalecer “corredores ecológicos” e a gestão integrada de áreas protegidas com este fim (ver adiante).

Assim, recomenda-se o planejamento espacial para a adaptação da biodiversidade em que o uso de APPs seja um dos instrumentos a serem acionados pelo Poder Executivo federal, estadual ou municipal, dependendo da escala do planejamento e do contexto político.

Por fim, embora a LPVN não apresente um foco estratégico em relação às APPs, os esforços de recuperação das APPs com incentivo governamental e privado podem ser mais focados, com ênfase nas APPs mais importantes para adaptação da biodiversidade à mudança do clima e para a adaptação baseada em ecossistemas. As APPs devem estar integradas em iniciativas de *Climate-Smart Agriculture* e *Landscape Approach*, e arranjos de remuneração de serviços de conservação relacionados com abastecimento hídrico.

3.1.2 Reservas legais

Estado atual

Há no Brasil 254 milhões hectares que deveriam estar em RL (SPAROVEK *et al.*, 2011), com déficit entre 18,9 e 43 milhões de hectares (RAJÃO; SOARES-FILHO; SANTIAGO, 2014; SPAROVEK *et al.*, 2011). Para Sparovek *et al.* (2015), o déficit de RL é de 14 milhões de hectares. Segundo Guidotti *et al.* (2017) o déficit atual de vegetação nativa

em reserva legal é de 11 milhões de hectares de reserva legal (RLs). Os autores estimam que a LPVN reduziu o passivo de RLs em 36,5 milhões de hectares de RL em relação à Lei anterior. As diferenças entre esses estudos refletem diferentes premissas e metodologias.

A LPVN (Art. 14) determina que a localização da RL no imóvel deverá levar em consideração os seguintes critérios:

- Plano de bacia hidrográfica (que pode considerar a mudança do clima);
- Zoneamento Ecológico-Econômico (idem);
- Formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida (uma estratégia fundamental para a adaptação da biodiversidade);
- As áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade (idem, que podem ser determinadas com base em critérios de adaptação); e
- As áreas de maior fragilidade ambiental (idem).

Esses critérios ajudam na adaptação da biodiversidade à clima.

A Lei diz ainda que o órgão estadual integrante do Sisnama ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal após a inclusão do imóvel no Cadastro Ambiental Rural (CAR). Ou seja, a localização da RL depende de aprovação pelo órgão ambiental estadual considerando os critérios apontados acima. Ainda, a LPVN possibilita a instituição de RL em condomínio, ou seja, é possível a formação de grandes blocos de vegetação nativa, diminuindo o efeito de borda e deixando menos vulnerável a vegetação nativa. Essa então é uma grande oportunidade de conferir inteligência espacial para alocação da RL em um contexto de adaptação à mudança do clima.

Potencial de adaptação

No contexto da adaptação da biodiversidade, as RLs têm as seguintes funções principais: a) prover área mínima para a perpetuação das espécies, e b) prover conectividade entre os remanescentes, permitindo o deslocamento das espécies em busca de adaptação em áreas mais favoráveis. Além disso, a formação de grandes blocos de RL reduz o efeito de borda e favorece a sobrevivência das espécies. Por isso, é

importante, além do percentual mínimo de RL, a localização da RL dentro da propriedade e em relação a outras RLs, áreas de preservação permanente, unidades de conservação, etc.

A exigência de recuperação de RL envolve os proprietários nos esforços de adaptação à mudança do clima, tanto no sentido de se recuperar os ecossistemas quanto de restaurar a conectividade,

Atualmente, os instrumentos de planejamento que guiam a aplicação do requerimento de RL são o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e o Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade (ver na seção específica a análise de como esses instrumentos consideram, ou não, as demandas de adaptação à mudança do clima).

Assim, os critérios de adaptação são incluídos no Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e nas Áreas Prioritárias para a Biodiversidade (APBs), aproveitando mecanismos existentes.

Operacionalmente, esses instrumentos deveriam ser disponibilizados no Sicar, tanto para o declarante quanto para os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs), que fazem a análise dos cadastros.

Este, porém, é o maior desafio. Como ZEE e Áreas prioritárias para Conservação não consideram adequadamente as demandas de adaptação da biodiversidade (ver seção específica, adiante) e o processo de declaração das propriedades no CAR está avançado, com propostas de localização da reserva legal e da localização das áreas para compensação de déficit de RL, a inclusão do foco na adaptação nos instrumentos previstos na Lei e na sua regulamentação estaria muito atrasada. Por exemplo, numa região com déficit de RL e onde a recuperação é importante para a adaptação, se o órgão estadual não considerar essa necessidade, as propriedades podem ser permitidas a compensar suas RLs em outras regiões cuja manutenção de cobertura vegetal seja menos importante.

Atualmente, o caminho legal para a inclusão dos critérios de prioridade para a adaptação na aplicação da LPVN é por meio dos ZEEs e do Mapa de APBs. Entretanto, cada instrumento (cada ZEE estadual e os mapas de APBs de cada bioma) envolve um conjunto de participantes e procedimentos de institucionalização específicos, o que tornaria o caminho de inclusão das necessidades de adaptação da biodiversidade nesses instrumentos muito longo para guiar o registro das RLs e APPs.

3.1.3 Cotas de Reserva Ambiental (CRAs) e outras formas de compensação de déficits de reserva legal

Definição

Além da definição das RLs nas propriedades, a forma como os déficits de RL podem ser regularizados será muito importante para a adaptação da biodiversidade. Segundo o Código Florestal, os produtores com déficits de RL existentes antes de julho de 2008 podem regularizar a sua situação por meio de três opções:

1. Recompor a Reserva Legal;
2. Permitir a regeneração natural da vegetação na área de Reserva Legal;
3. Compensar a Reserva Legal.

Recompor e permitir a regeneração da vegetação na área da RL resultam da mesma forma na recuperação da vegetação na própria propriedade. O problema é o prazo em que isso ocorrerá. Primeiro, porque a vegetação demora a crescer, e mais de uma década é necessário para que funções ecológicas significativas – como abrigo da fauna, estoque de carbono, contribuição para o ciclo hidrológico, etc. – sejam restabelecidas pelo menos parcialmente. Segundo, porque a Lei permite que a recuperação se dê em etapas, 1/20 por ano, alongando o tempo necessário para que as funções ecológicas sejam restauradas. Além disso, a regeneração tende a ser mais pobre que a floresta inicial. Por outro lado, a área excedente de RL, que poderia ser legalmente desmatada, chega a 92 milhões de hectares de florestas (RAJÃO; SOARES-FILHO; SANTIAGO, 2014) que já cumprem sua função ecológica e que poderiam ser utilizados para *compensar o déficit* de RLs. Porém, se de um lado, em geral, a opção de compensar a RL com conservação da vegetação nativa é melhor do ponto de vista ecológico do que recuperá-la, de outro, há algumas regiões que demandarão recuperação para que haja adaptação.

A compensação poderá ser feita por meio de:

- *Aquisição de Cota de Reserva Ambiental (CRA);*
- *Arrendamento de área sob regime de servidão ambiental ou Reserva Legal;*
- *Doação ao poder público de área localizada no interior de Unidade de Conservação de domínio público pendente de regularização fundiária;*

- *Cadastramento de outra área equivalente e excedente à Reserva Legal, em imóvel de mesma titularidade ou adquirida em imóvel de terceiro, com vegetação nativa estabelecida, em regeneração ou recomposição, desde que localizada no mesmo bioma.*

Ainda de acordo com a Lei, as áreas utilizadas para compensação devem:

- *Ser equivalentes em extensão à área da Reserva Legal a ser compensada;*
- *Estar localizadas no mesmo bioma da área de Reserva Legal a ser compensada;*
- *Se fora do Estado, estar localizadas em áreas identificadas como prioritárias pela União ou pelos Estados.*

Entretanto, esses são os requisitos mínimos. Devemos recordar que a localização da RL deve ser aprovada pelo órgão estadual integrante do Sisnama ou instituição por ele habilitada, seguindo os critérios do Art. 14 (ver acima). A compensação da RL não deve ser menos criteriosa que a instituição da própria RL.

Ainda, as áreas prioritárias para compensação de RL são as APBs, UCs de domínio público pendentes de regularização fundiárias, áreas que abriguem espécies migratórias ou ameaçadas de extinção, e as áreas identificadas pelos Estados e Distrito Federal. Dessa forma, a aplicação de critérios para compensação de RL além dos critérios mínimos definidos na Lei depende dos OEMAs, que deverão atuar de acordo com os critérios do Art. 14 da LPVN, e do Art. 16 do Decreto 8.235/2014.

A CRA é um típico mecanismo de “*cap and trade*”, modalidade bastante usada em esquemas de controle de poluição em países desenvolvidos. A Lei estabelece o *cap*, isto é, o objetivo que a sociedade pretende alcançar colocando obrigações aos agentes privados. A estes é permitida a comercialização dessas obrigações. Como o cumprimento dessas obrigações pode ser mais custoso para uns que para outros, o mecanismo favorece a eficiência econômica.

Do ponto de vista ecológico, geralmente é bom que a compensação de áreas de déficit de RL seja em área com o mesmo tipo de ecossistema, por exemplo, uma mesma microbacia. No entanto, para haver um mercado viável, é preciso maior flexibilidade. Além disso, uma parte dos serviços ecológicos produzidos pela vegetação nativa beneficia além da região em que está localizada.

Estado atual

A compensação de RL tem atraído proprietários devido a menor custo e rapidez da resolução do passivo.

Apesar do avanço do CAR, as CRAs ainda não estão disponíveis como opção para regularização de déficits de RL via compensação. Isso se dá porque o governo federal não regulamentou o mecanismo, o que faz com que as CRAs percam sua vantagem em relação a outras formas de compensação, como a compra e doação ao poder público de área dentro de UC de domínio público. Esta opção, porém, não favorece a recuperação da floresta e favorece que áreas excedentes de RL sejam desmatadas.

Potencial de adaptação

A compensação de reserva legal com critérios de adaptação da biodiversidade pode: 1) manter trechos de vegetação nativa, preservando e aumentando a área disponível para as espécies; e 2) apoiar a conectividade entre os remanescentes. Assim como na definição da RL, é importante incluir critérios de adaptação da biodiversidade no ZEE e nas Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.

Assim, áreas no entorno de UCs, em corredores ecológicos e bacias hidrográficas prioritárias, áreas apontadas pelos Planos de Ação Nacionais para Espécies Ameaçadas (PANs, ver adiante), entre outras, seriam consideradas prioritárias para recomposição de RL. Outros critérios de adaptação também seriam aplicados, como o estabelecimento de corredores migratórios, a redução do efeito de borda, etc. Nessas áreas, as propriedades com déficit de RL teriam que compensar a RL dentro da própria área prioritária ou teriam que recompor a RL. Essas áreas também poderiam ser prioritárias para compensar déficits de RL de áreas não prioritárias. Para que isso acontecesse, seria necessário que o órgão estadual aplicasse o mapa na aprovação da localização da RL ou da compensação, o que deveria ser determinado pela regulamentação da LPVN.

Outro caminho seria retirar do mercado de compensação de RL as áreas sem poder de compensação, como as RLs de pequenas propriedades e as áreas no interior de UCs. Isso pode se dar pela regulamentação da compensação da RL ou pela aquisição de CRAs dessas áreas por fundos ambientais ou em mercados de serviços ecossistêmicos.

Ainda, a manutenção das RLs pode ser apoiada por meio do incentivo a atividades econômicas com base na sua conservação e uso sustentável, envolvendo o

desenvolvimento de modelos de negócio, linhas de financiamento, modelos de recuperação/manejo, entre outras estratégias.

3.1.4 Áreas rurais consolidadas

Um dos pontos mais polêmicos do novo CF é o conceito de área rural consolidada e sua aplicação na redução dos requerimentos de recuperação de áreas de RL e APP. Segundo Soares-Filho *et al.* (2014) o novo CF reduziu em 58% o passivo ambiental em relação ao que era determinado pela Lei anterior. As anistias para RL e APPs, juntas, reduziram a área que deveria ser restaurada de cerca de 50 milhões de hectares para apenas 21 milhões de hectares, especialmente na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Por isso, tramitam no Supremo Tribunal Federal quatro Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADI) contra a Lei 12.651/2012, propostas pela Procuradoria Geral da República (PGR) (ADIs 4901, 4902 e 4903) e pelo Partido Socialismo e Liberdade (PSOL), (ADI 4937). Weigand Jr. (2012) questiona a anistia da RL para pequenos produtores, argumentando que o artigo 67 deve ter uma interpretação protetora, que obriga a manutenção da vegetação nativa enquanto se recupera a RL com a flexibilidade estabelecida pela LPVN no artigo 54, que permite que a RL seja composta por plantios de árvores frutíferas, ornamentais ou industriais. No caso de APPs, Weigand Jr. (2012) também questiona a anistia, com base no termo “atividades agrossilvipastoris”, que é utilizado para definir “área consolidada”, que deveria contemplar a combinação de agricultura, floresta e pecuária.

Esses questionamentos precisam ser resolvidos para que haja segurança jurídica. Entretanto, do ponto de vista da adaptação da biodiversidade à mudança do clima, é importante que seja evitada ao máximo a perda de áreas de vegetação nativa, sejam para conservação, sejam para recuperação. Os serviços ecossistêmicos derivados dessas áreas também são importantes para a adaptação de outros setores.

3.1.5 Cadastro Ambiental Rural (CAR)

Estado atual

O CAR foi primeiro implementado em alguns Estados da Amazônia (Mato Grosso, Pará e Amazonas), e depois expandido para outras regiões até ser instituído pela LPVN e ganhar um sistema nacional, o Sicar. A adoção do Sicar pelos Estados é facultativa, mas sistemas locais devem ser integrados ao sistema nacional.

Segundo Boletim Informativo do Serviço Florestal Brasileiro, com dados até 30 de abril de 2017, o CAR já possui 408 milhões de hectares cadastrados, perfazendo 4,1 milhões de imóveis, sendo que 47 milhões de hectares (12%) foram analisados. Dos imóveis cadastrados, há 155 milhões de hectares de RL e 3,5 milhões de hectares de APPs a serem recuperados. A análise desses registros, feita pelos órgãos ambientais estaduais, geralmente por meio do módulo específico do Sicar, ainda é inicial, principalmente devido ao grande volume de registros e limitação de pessoal.

Potencial de adaptação

O CAR é o principal instrumento de gestão ambiental do espaço rural. Sem ele, a adaptação da biodiversidade estaria bastante prejudicada, pois não haveria como garantir o cumprimento da LPVN. Porém, o CAR pode ir além de ser um simples registro inicial da regularidade das propriedades para ser um importante instrumento de monitoramento e de mobilização dos proprietários em programas de pagamento por serviços ambientais, e apoiar programas de incentivo às medidas necessárias para adaptação, como a conservação e recuperação da vegetação nativa. Esses programas podem ter abrangência nacional, regional ou local, dependendo da fonte e disponibilidade de recursos, com foco prioritário em áreas importantes para a adaptação da biodiversidade à mudança do clima.

Ainda, como os ativos e passivos ficam visíveis no Sicar, pode-se monitorar o cumprimento das obrigações de recuperação assumidas pelos proprietários.

Por fim, o Sicar poderia ser utilizado para a atribuição de avaliações qualitativas das áreas, por exemplo, no seu papel para a adaptação da biodiversidade e AbE.

3.1.6 Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg)

Definição

Com a meta de apoiar a recuperação de 12,5 milhões de hectares nos próximos 20 anos, o Planaveg vem atender às demandas de apoio, expandir e fortalecer as políticas públicas, incentivos financeiros, mercados públicos e privados, práticas agrícolas, e outras medidas que permitirão a recuperação da vegetação nativa.

O objetivo das ações estratégicas do Planaveg é apoiar a implementação da LPVN, com enfoque na recuperação de APP e RL, no sentido de eliminar os passivos ambientais

nas propriedades rurais e recuperar a capacidade produtiva das áreas degradadas ou alteradas com baixa aptidão agrícola.

Estado atual

A meta do Planaveg deriva um cálculo do déficit do Código Florestal, com suas anistias, sem uma avaliação do que precisa ser recuperado para a adaptação à mudança do clima, para a conservação da biodiversidade ou para outros serviços ecossistêmicos. É verdade que o Planaveg indica que contribuirá para redução de desastres e mitigação da mudança do clima, mas a meta em si não é derivada dessas contribuições, mas sim das exigências do Código Florestal.

Apesar disso, o MMA estima que mais de 2,2 milhões de hectares adicionais à meta do Plano Nacional (sem requerimento legal) serão recuperados para melhorar a propriedade (por exemplo, reduzir a erosão do solo), diversificar a renda através de novos fluxos de negócios e receitas (por exemplo, madeira, produtos não-madeireiros, serviços ambientais), promover a recreação e lazer.

As projeções do MMA são que a maior parte da restauração acontecerá na Amazônia (38%) e Mata Atlântica (38%), seguidos pelo Cerrado (17%). Essas projeções devem considerar que cerca de metade da área dos nichos climáticos² da Amazônia e da Mata Atlântica desaparecerá até 2050.

São mencionados dois benefícios da recuperação da vegetação nativa em relação às mudanças climáticas: 1) mitigação da mudança do clima, via sequestro de carbono; e 2) adaptação da biodiversidade, via “aumento da biodiversidade, que, por sua vez, proporciona uma maior resiliência e estabilidade dos ecossistemas frente às mudanças climáticas”.

Seria importante explicitar outros benefícios, como aumentar a conectividade para permitir a migração das espécies diante da mudança do clima, redução do efeito de borda, aumento da vegetação além do limiar de extinção das espécies, provimento de habitat para espécies cujo nicho climático estará se deslocando na paisagem, etc.

Por outro lado, o Planaveg enfatiza alguns dos benefícios do que poderia ser chamado de Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), como a prevenção de desastres.

² Área em que as variáveis do clima favorecem a ocorrência desses ecossistemas.

No Plano, esses benefícios não estão associados à mudança do clima, mas sim a um ganho dentro das condições climáticas do presente.

O desenvolvimento do Planaveg oferece a oportunidade de inclusão de uma *estratégia de resultados ou de impactos* tanto para adaptação da biodiversidade à mudança do clima, como para a conservação da biodiversidade num sentido mais geral. Por exemplo, no Plano, a seção que trata da “iniciativa estratégica” do Planejamento Espacial e Monitoramento para apoiar a tomada de decisão para a recuperação da vegetação nativa, trata da tática (desenvolvimento da plataforma) mas poderia deixar explícita a estratégia (quais os critérios que orientarão o planejamento espacial).

Apesar de que a adaptação à mudança do clima é somente um aspecto do Planaveg, não se pode implementar iniciativas que tomarão 20 ou 30 anos para darem seus impactos sem considerar os riscos e oportunidades de origem climática.

Potencial de adaptação

A recuperação da vegetação nativa foi identificada como uma das principais demandas de adaptação da biodiversidade. Entretanto, para ser efetiva, deve ter foco estratégico, com esforços direcionados considerando as áreas que favorecerão a conectividade, o aumento da área disponível para as espécies e a recuperação de habitat nas futuras áreas de ocorrências das espécies e ecossistemas. Assim, o Plano deveria contar com uma “iniciativa estratégica” de definição de um “mapa de áreas prioritárias para a recuperação da vegetação nativa” e definir a relação desse mapa com o Mapa de APBs, e ABE.

Um foco estratégico relacionado com a adaptação à mudança do clima poderia ser dado com ênfases em regiões (ex.: áreas de estabilidade climática, áreas de ecótonos, corredores ecológicos com foco em adaptação, etc.), em tipos de ação (ex.: aumento de fragmentos, conectar fragmentos, reforçar corredores em APPs, etc.), e em espécies (ex.: espécies ameaçadas, espécies com potencial de adaptação ao clima futuro, espécies-chave, etc.).

Outro trecho do Planaveg em que o foco estratégico na mudança do clima poderia ser fortalecido é a iniciativa estratégica de “Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação”, que não inclui adaptação à mudança do clima entre seus 23 temas prioritários. Alguns temas de adaptação para a biodiversidade que poderiam ser colocados seriam:

1. Efeitos da mudança do clima sobre a restauração da vegetação;
2. Mapas das condições climáticas futuras e o potencial das espécies;
3. Tecnologias para adaptar as iniciativas de restauração ao clima futuro;
4. Plantas invasoras que podem ser favorecidas pela mudança do clima;
5. Risco de incêndios e mudança do clima;
6. Potencial utilização do Planaveg para migração assistida das espécies vegetais;
7. Evolução das áreas de risco de desastres devido à mudança do clima;
8. Mapa da demanda por AbE devido à mudança do clima;
9. Áreas prioritárias para a restauração visando adaptação à mudança do clima.

Assim, recomenda-se uma revisão do Planaveg à luz dos documentos gerados na elaboração do capítulo de biodiversidade do PNA, introduzindo o foco estratégico para conservação da biodiversidade no geral e para adaptação da biodiversidade à mudança do clima em especial.

3.2 ÁREAS PROTEGIDAS

3.2.1 Unidades de conservação

Estado atual

Nos Planos de Manejo federais, a mudança do clima deveria ser enfatizada, tanto na análise das ameaças, como nas ações a serem implementadas para favorecer a adaptação da biodiversidade. Por exemplo, o Plano de Manejo do Parque Nacional do Pau Brasil, localizado na área central da Mata Atlântica, região que será fortemente atingida pela mudança do clima, que passará a ter condições favoráveis à vegetação de Cerrado, em vez de Mata Atlântica, considerou o passado climático recente, não a perspectiva futura. Mesmo com o clima atual, de Mata Atlântica, incêndios são ocorrências frequentes no Parna Pau Brasil; num clima mais seco e quente, serão mais severos. O Plano considera que o Parna é importante para manter os padrões climáticos da região, como se a perda da vegetação fosse a causa e não a consequência da mudança do clima que se prevê. Numa situação assim, o manejo deveria ser muito mais defensivo em relação a ameaças ligadas à mudança do clima.

Por outro lado, o Plano de Manejo da Estação Ecológica da Terra do Meio (EETM) considera a provável mudança do clima e a necessidade de adaptação das espécies. Por exemplo, na parte sul da UC há um trecho estreito importante para a migração das espécies no interflúvio dos rios Iriri e Xingu, com grande pressão de colonos e fazendeiros, cuja recuperação foi considerada prioritária para manter a conectividade e favorecer a capacidade de adaptação da UC. A ameaça de um clima mais seco no futuro também foi considerada (ICMBIO, 2015). Entretanto, a informação da magnitude da mudança do clima na região, apresentada neste relatório, não estava disponível.

Os projetos do MMA para apoio às UCs também poderiam dar mais ênfase à adaptação à mudança do clima na sua estratégia de apoio. No caso do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), os impactos da mudança do clima sobre as mais de 100 UCs estão sendo apoiadas, boa parte em áreas que estarão em estresse climático em 2050, poderiam fazer parte dos critérios de priorização. Atualmente, critérios climáticos foram considerados no ARPA por meio do Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade que, na Amazônia, contemplou alguns aspectos da mudança do clima na sua versão de 2007 (ver seção específica).

O Projeto GEF Mar (que apoia UCs marinhas), o Projeto GEF Terrestre (que apoia a criação e manejo de UCs e áreas adjacentes, restauração de áreas degradadas, espécies ameaçadas e relação com comunidades) e o Projeto Consolidação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lifeweb) também deveriam enfatizar a adaptação da biodiversidade à mudança do clima entre seus objetivos e estratégias. Quando consideram a mudança do clima, os projetos tendem a enfatizar a mitigação (estoques de carbono).

Potencial de adaptação

A conservação da vegetação nativa é uma das principais demandas de adaptação identificadas. As UCs, além de proverem área de habitat para as espécies, funcionam como núcleos de conservação para estratégias baseadas em corredores ecológicos e abordagem de paisagem (ver adiante). Do ponto de vista da adaptação à mudança do clima, as UCs têm uma característica que limita o seu papel: elas são fixas no território, dependem de demarcação e regularização fundiária (pelo menos as de domínio público) enquanto o clima está mudando, com os nichos climáticos de ecossistemas e espécies se

movendo. Isso implica que eventualmente um alvo de conservação protegido por uma UC vai começar a ter sua condição mais favorável fora dos limites da UC. UCs que agora são únicas, podem se tornar redundantes do ponto de vista ecológico, e vice-versa.

Para lidar com as demandas de um clima em mudança, Garcia e Araújo (2010) propõem as seguintes estratégias:

- Gestão adaptativa em áreas protegidas, que implica em planejamento de longo prazo com monitoramento constante para reajustar as ações.
- Reforço da rede de áreas protegidas, com a criação de novas áreas protegidas onde as novas áreas de distribuição das espécies deverão estar no futuro.
- Conservação além das áreas protegidas, com incentivos para os proprietários privados manterem paisagens mais permeáveis à redistribuição das espécies.

Deve-se estabelecer a conexão entre as áreas protegidas á existentes considerando as áreas que terão estabilidade climática.

Na ausência de mapas para apoiar o planejamento e de planos de manejo que considerem a mudança do clima, as UCs encontram-se vulneráveis. Por isso, os Projetos como ARPA, GEF Mar, GEF Terrestre e Lifeweb são importantes.

3.2.2 Terras indígenas

Estado atual

Considerando a importante associação entre a garantia dos direitos territoriais e a preservação do meio ambiente, foi concebida a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI) (Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012). A PNGATI tem 47 objetivos específicos, organizados em sete eixos:

1. Proteção territorial e dos recursos naturais
2. Governança e participação indígena
3. Áreas protegidas, unidades de conservação e terras indígenas
4. Prevenção e recuperação de danos ambientais
5. Uso sustentável de recursos naturais e iniciativas produtivas indígenas
6. Propriedade intelectual e patrimônio genético
7. Capacitação, formação, intercâmbio e educação ambiental

A PNGATI deveria enfatizar mais nos seus objetivos a adaptação à mudança do clima, considerando as projeções que embasam este relatório. Há atualmente, no eixo 2, o seguinte objetivo:

e) promover a participação dos povos indígenas nos fóruns de discussão sobre mudanças climáticas;

Considerando o impacto previsto, de estresse climático sobre as florestas, especialmente na Amazônia Legal, onde 98% das TIs está localizada, e de perda de recursos tradicionais³, uma consequência deste objetivo certamente será uma discussão sobre adaptação à mudança do clima.

A PNGATI é implementada em cada TI por meio dos Planos de Gestão Territorial e Ambiental (PGTAs). São, para as TIs, o equivalente dos Planos de Manejo para as UCs. A possibilidade de mudança do clima e necessidade de adaptação deveriam receber mais atenção, por exemplo, na cartilha da Funai que orienta a elaboração dos PGTAs (FUNAI, 2013), ou na cartilha do governo do Acre sobre o assunto (SEMA/AC *et al.*, 2011), ou ainda no *Plano de Vida dos Povos e Organizações Indígenas do Oiapoque* e no *PGTA Jaminawa e Manchineri para a Terra Indígena Mamoadate* (algumas das publicações disponíveis na página da Funai sobre o assunto). Assim, os principais instrumentos de gestão das TIs estão sendo elaborados considerando que o clima continuará o mesmo, visualizando apenas ameaças locais ou regionais, quando a ameaça climática será, nas próximas décadas, tão ou mais importante.

Potencial de adaptação

Há uma aliança histórica entre indígenas e interesses ligados à conservação da natureza (SCHMINK, 2013), além do próprio modo de vida tradicional, com baixo impacto sobre os ecossistemas, além da grande extensão das TIs no Brasil, colocam esses territórios como peças chaves na conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Favorecendo a conservação da vegetação nativa de 13,8 % do território nacional, integrando enormes mosaicos de áreas protegidas, especialmente na Amazônia, as TIs serão muito importantes na adaptação da biodiversidade à mudança do clima.

³ Como a rã-cambô (*Phyllomedusa bicolor*), endêmica da Amazônia e muito utilizada na medicina tradicional por alguns povos indígenas.

Os PGTAs são elaborados seguindo uma metodologia participativa com grande ênfase no conhecimento indígena. Apesar de que qualquer observador da natureza – e os indígenas são excelentes observadores – pode constatar irregularidades nas estações, a escala da mudança do clima pode estar além dos sistemas de conhecimento tradicional. Assim, a) a informação sobre como a mudança do clima atingirá as TIs precisa estar disponível e ser utilizada pelos facilitadores dos PGTAs, e b) o intercâmbio do conhecimento considerando a informação sobre mudança do clima precisa ser incorporado na elaboração dos PGTAs.

3.2.3 Corredores ecológicos e outras formas de Integração de áreas protegidas e seu entorno

Definição

De acordo com a Lei 9.985/2000 (SNUC), quando houver unidades de conservação próximas, justapostas ou sobrepostas entre si ou com outras áreas protegidas, formando um *mosaico*, sua gestão deverá ser feita de forma integrada e participativa.

Essa integração na paisagem pode assumir várias escalas, sendo que a terminologia, no Brasil, nem sempre corresponde aos conceitos iniciais, uma vez que tem sido transformada pela prática. O conceito de “corredor ecológico” vem sendo empregado pelo MMA, governos estaduais, academia e ambientalistas com vários significados que convém deixar explícitos para que se delimite o objeto que está sendo tratado com mais exatidão.

Há dois entendimentos para o termo “corredor ecológico”. O mais específico, aqui denominado *stricto sensu*, é definido pela Lei 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Segundo este conceito, corredores ecológicos são extensões das UCs (como a zona de amortecimento) e são definidos pelo respectivo órgão gestor. Entretanto, segundo o Decreto 4340/2002, quando integram mosaicos, os corredores podem ser declarados no ato de reconhecimento do mosaico pelo MMA, como no caso do Mosaico Capivara-Confusões, cuja Portaria 76/2005 declara o corredor apresentando um memorial descritivo. Segundo o Decreto 4340/2002, quando não forem parte de um mosaico, os corredores ecológicos têm o mesmo tratamento que as zonas de amortecimento (ou seja, são estabelecidos no decreto de criação ou com o plano de manejo da UC).

Assim, o corredor ecológico *stricto sensu* (ou segundo sua definição legal) é um tipo de área protegida que se relaciona com pelo menos duas UCs. Não engloba UCs nem apresenta uma estratégia exclusiva de desenvolvimento.

Um segundo conceito, mais amplo, de corredor ecológico também vem sendo empregado pelo MMA. Este conceito foi empregado no *Projeto Corredores Ecológicos do Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais do Brasil (PP-G7)*, que implementou o Corredor Central da Amazônia e o Corredor Central da Mata Atlântica. Este conceito também foi reconhecido na Portaria MMA 131/2006, que reconheceu um “corredor” na Caatinga, constituído por oito UCs e “suas zonas de amortecimento, interstícios, e áreas protegidas existentes ou aquelas a serem criadas”. Diferentemente da Portaria 76/2005, que reconheceu o Mosaico e Corredor Capivara-Confusões, a Portaria 131/2006 não apresenta memorial descritivo para o “corredor” nem para as áreas de “interstícios”, criando um corredor que engloba UCs. O ato parece reconhecer um *mosaico*, em vez de um corredor, mas não cria o conselho do mosaico, que é um item fundamental para que este se estabeleça, de acordo com o Decreto 4340/2002.

O Decreto 4340/2002 restringe o conceito de mosaicos. Em vez de mosaico de áreas protegidas, como definido no Art. 26 da Lei 9.985 de 2000, o Decreto se refere ao “mosaico de unidades de conservação”. Para regulamentar a gestão participativa estabelecida por lei, o Decreto prevê um “conselho de mosaico, com caráter consultivo e a função de atuar como instância de gestão integrada das unidades de conservação que o compõem”.

O Decreto estabelece que os corredores ecológicos *stricto sensu*, reconhecidos pelo MMA, integram o mosaico para fins de sua gestão, mas não esclarece quais UCs ou órgãos gestores fariam a gestão dos corredores. Percebe-se também que o Decreto 4340/2002 reduziu a participação prevista em lei a uma articulação de gestores de unidades de conservação, perdendo-se ainda a finalidade de “compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional” prevista na Lei 9.985/2000.

O novo *Programa Corredores Ecológicos Brasileiros numa Perspectiva Continental* do MMA enfatiza mais o conceito *lato sensu* de corredor ecológico, aproximando-se do conceito de Reserva da Biosfera, de Desenvolvimento Territorial com Base Conservacionista (DTBC) (WEIGAND JR., 2005) e de mosaico:

O conceito de corredores ecológicos é relativamente novo, e refere-se a uma estratégia de gestão da paisagem. Nessa concepção, englobam todas as áreas protegidas e os interstícios entre elas, promovendo sinergias entre diversos instrumentos da política ambiental brasileira, como o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o Sistema Nacional de Recursos Hídricos, o Código Florestal, o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal, a Política Nacional de Mudança do Clima, entre outros (“Corredores Ecológicos: Iniciativa Brasileira no Contexto Continental”, 2016).

A grande diferença entre este conceito e o conceito de reserva da biosfera (RB) é a forma de gestão, que no caso desta é coordenado pela Comissão Brasileira para o Programa "O Homem e a Biosfera" – Cobramab.

Estado atual

Para maior efetividade do corredor ecológico *lato sensu*, o corredor ecológico *stricto sensu* deveria ser aplicado. Há legislação para embasá-lo e deveria ser utilizada para efetivamente proteger essas áreas. No caso do corredor ecológico *lato sensu*, o problema em relação à legislação é de terminologia: na Lei 9.985/2000, o termo correspondente ao corredor ecológico *lato sensu* ou é “mosaico” ou “reserva da biosfera”.

Infelizmente, o corredor ecológico *stricto sensu* quase não foi aplicado, nem mesmo no reconhecimento dos mosaicos de UCs, como prevê o Decreto 4340/2002. Dessa forma, as “porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação”, dentro dos mosaicos continuam desprotegidas pelo instrumento do corredor ecológico *stricto sensu*, que poderia, inclusive, criar regras especiais de uso, como nas zonas de amortecimento das UCs. Do ponto de vista de adaptação à mudança do clima, considerando a demanda de conectividade, é uma lacuna importante.

Já os corredores ecológicos *lato sensu* vêm sendo implementados em diferentes regiões do país com diferentes terminologias (mosaico, corredor ecológico, corredor de biodiversidade ou reserva da biosfera) e com diferentes graus de sucesso. Entretanto, a localização dessas iniciativas não foi determinada a partir de critérios de adaptação à mudança do clima. Como no caso de outras políticas, falta um instrumento de planejamento espacial considerando a adaptação à mudança do clima para embasar a localização dessas iniciativas e as suas estratégias de gestão.

Na prática, as reservas da biosfera brasileiras são muito mais extensas que em outros países, sendo que algumas percorrem vários estados e englobam vários corredores ecológicos *lato sensu*, o que torna a gestão integrada um grande desafio (WEIGAND JR, 2011). Por outro lado, as RBs estão presentes em quase todos os biomas brasileiros e algumas têm um importante papel de articulação de políticas federais, estaduais e municipais. Weigand Jr. (2011), que analisou a conjuntura das RBs, concluiu que,

mesmo nas grandes extensões que ocupam no Brasil, as RBs permitem articulação e proposição de políticas públicas, a articulação da sociedade civil, e a geração e disseminação do aprendizado sobre como promover a conservação da biodiversidade de forma integrada ao desenvolvimento e à resolução dos problemas sociais.

Assim, há muitos conceitos e instrumentos jurídicos relacionados com uma abordagem de paisagem e conectividade ecológica em territórios com a presença de diferentes tipos de áreas protegidas e seus entornos. Essa diversidade de conceitos e instrumentos, e sua sobreposição, gera insegurança jurídica e dificuldade de estabelecer mecanismos de gestão territorial integrada, limitando o enorme potencial dos corredores ecológicos e de outros tipos de integração de áreas protegidas e seu entorno como medidas de mitigação e adaptação dos impactos da mudança do clima na biodiversidade.

Potencial de adaptação

Algumas regiões são mais sujeitas a alterações nos parâmetros climáticos que outras, que se mantêm mais estáveis. Essas áreas de estabilidade podem servir como fonte de espécies que encontrarão aptidão sob as novas condições. Assim, o estabelecimento de corredores de larga escala entre as áreas de estabilidade contribui para a persistência dos padrões e processos biológicos (ROUGET *et al.* 2006, apud FRANÇOSO, 2016g).

Corredores também são importantes para conectar populações que, de outra forma, seriam pequenas demais para se manter. Com a fragmentação da vegetação nativa, populações pequenas ficam vulneráveis à extinção local. As áreas isoladas não podem ser recolonizadas por indivíduos da espécie vindos de áreas vizinhas (SEOANE *et al.*, 2010). Com a mudança do clima, que implica em maior ocorrência de extremos

climáticos, essa vulnerabilidade aumenta. Assim, os corredores também são fundamentais para o estabelecimento de “meta-populações” viáveis.

Há três escalas em que podemos ver os “corredores ecológicos”:

- Corredor ecológico *stricto sensu*: Ligação entre UCs.
- Mosaico: Territórios compostos por várias UCs e outras áreas protegidas, incluindo os corredores *stricto sensu*.
- Megacorredores: Mega territórios compostos de vários mosaicos.

A partir de instrumentos de apoio ao planejamento espacial que considerem as demandas de adaptação da biodiversidade à mudança do clima e de AbE apontadas na Introdução, essas três escalas serão importantes para diminuir a vulnerabilidade da biodiversidade e de outros setores:

- Os corredores *stricto sensu* devem ser criados entre as UCs, dentro dos mosaicos reconhecidos ou de forma independente, de forma a permitir a migração das espécies e a formação de áreas conservadas acima do limiar de extinção das espécies. Há um grande potencial de sinergia entre esses corredores, os instrumentos do LPVN (reservas legais, áreas de preservação permanente e cotas de reserva ambiental – CRAs), as áreas prioritárias para a conservação e o zoneamento ecológico-econômico.
- Os mosaicos devem ser planejados e priorizados tanto para atender à determinação da Lei 9.985/2000 de que UCs próximas sejam geridas de forma integrada e participativa quanto para favorecer a adaptação da biodiversidade.
- Os megacorredores, atualmente implementados pelas reservas da biosfera, formados por vários mosaicos, podem reforçar a adaptação nessa escala, articulando políticas federais, estaduais e municipais, e apoiando sua adequação ao contexto da mudança do clima. É na escala desses megacorredores que o planejamento da adaptação fará mais sentido, apesar de as ações serem implementadas no nível de mosaico e de corredores *stricto sensu*.

A localização desses corredores, nas várias escalas, deveria considerar o Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade e, futuramente, as áreas prioritárias para restauração florestal.

Considerando que a forma mais efetiva de se estabelecer corredores seria ligar as áreas de estabilidade climática, Françaoso (2016g) desenvolveu um estudo procurando localizar esses corredores nas áreas mais eficientes e eficazes. As rotas procuram conectar áreas que em que se prevê, ao mesmo tempo, estabilidade climática e baixo desmatamento até 2050 (áreas estáveis). A conexão dessas áreas procura caminhos de menor custo. Uma área central de estabilidade foi escolhida para cada bioma. Os resultados estão expressos na Figura 3.

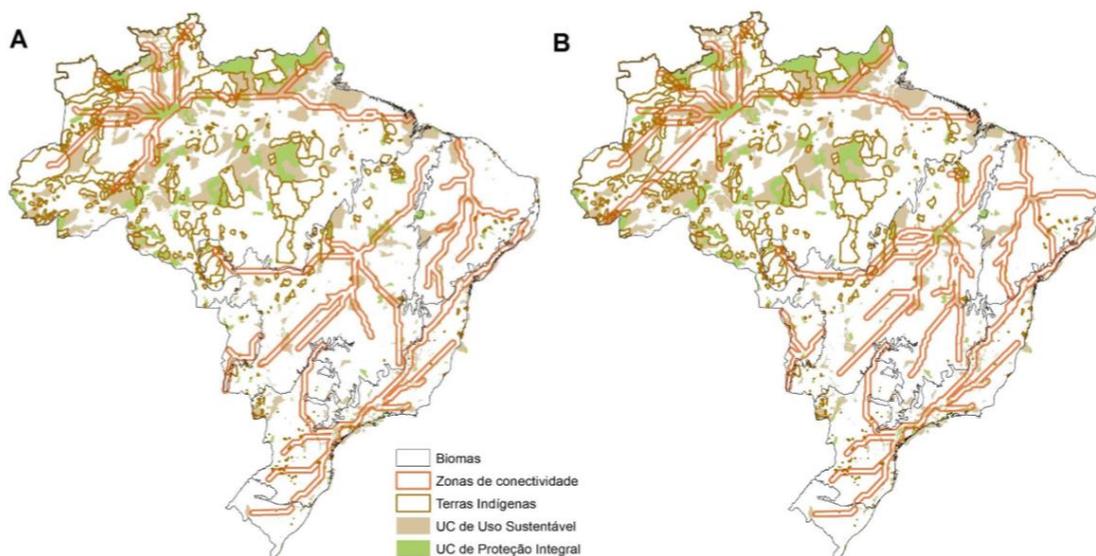


Figura 3: Zonas de Conectividade em laranja entre áreas de estabilidade no período de 2000 a 2050 dos biomas brasileiros no cenário climático tendencial (rcp 8,5) e nos cenários de desmatamento Business As Usual (A) e Código Florestal (B). Terras Indígenas representadas pelos polígonos com contorno marrom. Unidades de Conservação de Uso Sustentável em bege e de Proteção Integral em verde. Fonte: Françaoso (2016g).

Exercícios como esse realizado por Françaoso (2016g) são interessantes para visualizar possíveis caminhos para promoção da adaptação. Entretanto, foi um exercício simplificado. Esse tipo de modelagem pode subsidiar o planejamento, mas não o substitui. Isto é, a escolha do desenho dos corredores deve passar por processos participativos, que levem em conta variáveis regionais e locais, aspectos institucionais e econômicos, e de demanda por serviços ecossistêmicos, inclusive de adaptação baseada em ecossistemas. Esse planejamento mais complexo deve interagir o Mapa de Áreas

Prioritárias para a Biodiversidade (APBs) e o exercício realizado para embasar o *Programa Corredores Ecológicos Brasileiros numa Perspectiva Continental* do MMA, cuja análise combinou mapas Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, Unidades de Conservação do Brasil, Reservas da Biosfera na América do Sul, Planos de Ação Nacional (PANs), Conexões Urgentes no Estado de São Paulo e Áreas Prioritárias para a Conservação de Aves Migratórias.

Ainda, dentro dos corredores, haverá medidas específicas. Uns precisarão de foco no combate a incêndios. Outros, na recomposição de áreas. A legislação só permite medidas restritivas nas UCs e nos corredores *stricto sensu*. Então, grande parte da adaptação deverá ser promovida por meio de incentivos positivos, como o pagamento por serviços ambientais.

Por fim, é importante resolver as contradições entre os diversos conceitos e instrumentos de promoção da conectividade ecológica e gestão integrada de áreas protegidas, reduzindo a insegurança jurídica e fortalecendo essa estratégia de conservação.

3.3 PLANOS DE AÇÃO NACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO (PANS)

3.3.1 PANs para a Fauna

Definição

O Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio) é o órgão responsável por coordenar a elaboração dos *Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PAN)* com foco na fauna ameaçada de extinção. Segundo o ICMBio, os PANs são “políticas públicas, pactuadas com a sociedade, que identificam e orientam as ações prioritárias para combater as ameaças que põem em risco populações de espécies e os ambientes naturais e assim protegê-los”.

O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) é responsável pela elaboração dos *Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico (PANs)*

com foco na flora ameaçada. O CNCFlora trabalha com uma abordagem territorial para a elaboração dos PANs.

Estado atual

Há 55 PANs de Fauna. Os PANs podem ser por espécie, grupo taxonômico, grupo taxonômico de uma determinada região. Alguns estão no primeiro ciclo, outros, no segundo. Os planos apresentam uma matriz de planejamento, com objetivos específicos e ações, que envolvem desde aprofundar os estudos até redefinir limites de unidades de conservação e realizar educação ambiental. As ações são acompanhadas por meio de um painel de gestão e os objetivos, por meio de uma matriz de metas com indicadores. Um aspecto interessante é que as ações geralmente são interdisciplinares e interinstitucionais. Assim, os PANs são uma estratégia de política pública transversal.

Para verificar se os PANs estão considerando a mudança do clima como ameaça ou oportunidade, foram revisados os resumos executivos daqueles editados nos últimos três anos (2014-2016). Em 2014, foram editados os PANs do tatu-bola-do-Nordeste (*Tolypeutes tricinctus*) e Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção. Em 2015, foram editados os seguintes PANs:

- Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal;
- Quelônios Amazônicos;
- Espécies Ameaçadas da Fauna Aquática do Rio São Francisco;
- Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste;
- Ambientes Coralíneos;
- Aves da Mata Atlântica.

Dos oito PANs disponíveis para consulta, somente os seguintes quatro consideraram a mudança do clima:

- **Aves da Mata Atlântica**, com ações de avaliação dos efeitos da mudança do clima, sem ações específicas de adaptação.
- **Ambientes Coralíneos**, que considera ameaça as mudanças climáticas, “que alteram as condições ambientais antes das espécies conseguirem se adaptar às novas condições, ocasionando a extinção de diversas espécies”. Não foram apontadas as ameaças de branqueamento dos corais e da

elevação do nível do mar, indicadas no Plano Nacional de Adaptação (PNA). Um dos objetivos contempla a avaliação da Adaptação baseada em Ecossistemas e a elaboração de estratégias de adaptação desses ecossistemas à mudança do clima. Uma das ações é a “inserção da temática dos ambientes coralíneos” no PNA.

- **Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica da Região Sudeste**, que propõe a realização de estudos avaliando os impactos da mudança do clima sobre as espécies do PAN.
- **Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal**, que vai avaliar a vulnerabilidade das áreas prioritárias do PAN às mudanças climáticas e propõe aos “órgãos licenciadores a necessidade da manutenção de planícies costeiras adjacentes aos manguezais como forma de minimizar a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas”.

Assim, entre esses poucos PANs que consideraram a necessidade de adaptação à mudança do clima, somente foram propostas avaliações e estudos sobre possíveis impactos da mudança do clima sobre a fauna, mas não ações específicas de adaptação.

Boa parte das medidas de adaptação listadas neste relatório (áreas protegidas, recuperação da vegetação nativa, fortalecer a conectividade entre os remanescentes, etc.) estão contempladas (mas sem foco estratégico na mudança do clima).

Estão disponíveis no site do CNCFlora os seguintes PANs:

- Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol Francisco Sá;
- Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional;
- Plano de Ação Nacional para a conservação do faveiro-de-Wilson (*Dimorphandra wilsonii* Rizzini) (não territorial).

O site do CNCFlora informa que das 2.953 espécies da flora ameaçadas de extinção, 332 têm PANs, embora possam não ser PANs exclusivos como o do faveiro-de-Wilson.

Não há nesses PANs uma abordagem de adaptação à mudança do clima, a não ser uma ação prevista de estudar os efeitos da mudança do clima sobre o faveiro-de-Wilson. Embora o clima seja uma variável do diagnóstico dos PANs territoriais, sendo que a abordagem territorial facilita a sua descrição, as previsões de mudança do clima não são consideradas, nem mesmo a possibilidade de que o clima mudará.

Estudos considerando os impactos da mudança do clima estão sendo realizados pelo MMA desde 2007 (MARENGO, 2007). Mesmo sendo preliminares, essas informações já poderiam estar sendo consideradas nos PANs.

Potencial de adaptação

Como os PANs de fauna são planejamentos integrados tendo como foco as espécies, são caminhos importantes para que ações para a adaptação da biodiversidade sejam priorizadas em diversas áreas. É recomendável a revisão dos PANs visando um foco estratégico na adaptação que utilize as projeções de mudança do clima. Para isso, é importante que subsídios técnicos (como mapas de clima e mapas dos nichos climáticos das espécies e ecossistemas) em escalas apropriadas para o planejamento sejam disponibilizados. Por outro lado, os PANs poderiam subsidiar, ou detalhar, o Mapa de Áreas Prioritárias para a Adaptação da Biodiversidade.

Da mesma forma que os PANs de fauna, é recomendável a revisão dos PANs à luz da ciência do clima, visando um foco estratégico na adaptação que utilize as projeções de mudança do clima. As modelagens de nicho climático futuro dos ecossistemas e das espécies podem informar os PANs quanto a áreas prioritárias para conservação, necessidade de conectividade, pesquisas prioritárias e desafios específicos que deverão ser enfrentados. Quando se considera que o clima futuro será diferente, algumas medidas podem deixar de fazer sentido, enquanto outras podem ganhar prioridade. Caberiam diretrizes metodológicas, pelo MMA, sobre como os PANs de flora e de fauna poderiam ganhar foco estratégico na adaptação que utilize as projeções de mudança do clima, incluindo os dados que deveriam ser considerados, mapas, etc. Essa orientação poderia também ser utilizada para deixar as metodologias utilizadas para fauna e flora mais compatíveis, de modo que os PANs correspondam ao mesmo instrumento nos dois casos (flora e fauna).

3.4 INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO ESPACIAL

3.4.1 Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade

Definição

O Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (a que nos referimos como “Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação”), instituído pelo Decreto 5.092/2004, e portarias MMA 126/2004 (primeira versão) e 09/2007 (primeira atualização), é um instrumento de política pública a ser considerado de forma intersetorial na implementação do desenvolvimento sustentável. Ele vai além de um mapa de áreas prioritárias para criação de unidades de conservação, e inclui também recomendações de recuperação, conservação, zoneamento, uso sustentável e reconhecimento de territórios de povos e comunidades tradicionais.

Estado atual

A definição de áreas prioritárias para a biodiversidade (APBs) utiliza, desde a sua primeira atualização em 2007, a abordagem do *Planejamento Sistemático da Conservação* (PSC) (MARGULES; PRESSEY, 2000). Por essa abordagem, são definidos objetos e metas de conservação para um determinado território. Esses objetos podem ser espécies, ecossistemas ou outras características do ambiente natural que contenham a biodiversidade que se busca conservar, utilizar de forma sustentável e repartir os benefícios. Exemplos de metas são “10% da área de ocorrência de espécies comuns”, “100% da área de ocorrência de espécies raras”, “20% da floresta de terra firme”, etc. O território é então dividido em unidades de planejamento, em que se buscará representar esses objetos de acordo com as metas. Com o auxílio de um software, é buscada uma combinação das unidades de planejamento que garanta o alcance das metas. Como várias soluções são possíveis, as áreas são classificadas segundo seu grau de insubstituibilidade, ou seja, uma medida da necessidade daquela unidade de planejamento para compor as soluções. Uma unidade de análise que é necessária em todas as soluções é considerada 100% insubstituível (o que pode ser expresso por diversos sistemas de pontuação).

Na atualização de 2007, esse mapa de insubstituibilidade foi então combinado com a experiência de pesquisadores, gestores de ONGs e representantes de povos e comunidades tradicionais para criar um mapa de áreas importantes. O produto do software foi refinado de forma artesanal com base no conhecimento dos participantes.

Também foram criados, a partir de abordagens diferentes em cada bioma, mapas de ameaça à biodiversidade. Esses mapas foram utilizados pelos participantes para compor mapas de áreas urgentes. A prioridade era entendida como a combinação entre a importância e a urgência. Por definição do MMA na época, não foi utilizada uma “superfície de custos”, que seria um mapa que apontaria as áreas com maior ou menor custo para a conservação.

O mapa de APBs, atualizado em 2007, está sendo novamente atualizado utilizando uma metodologia diferente da que foi utilizada em 2007. Os primeiros biomas com a segunda atualização das áreas prioritárias são Caatinga, Cerrado e Pantanal.

O *Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade da Caatinga* (Figuras 4 e 5) começou a ser atualizado novamente em 2014, por meio de um processo participativo e utilizando os princípios do Planejamento Sistemático da Conservação (PSC), e concluído em 2016.

A descrição da atualização das áreas prioritárias na Caatinga não mostra que a adaptação da biodiversidade à mudança do clima tenha sido considerada. Para isso, as unidades de planejamento teriam que ser avaliadas não somente no presente, como também no futuro, tanto em relação ao seu potencial de abrigar os alvos de conservação quanto em relação às ameaças de desmatamento. Potenciais movimentos migratórios em resposta à mudança do clima deveriam ser considerados na escolha das áreas prioritárias. Um olhar sobre o Mapa de Áreas Prioritárias revela que quase não há corredores, com unidades de planejamento dispersas e isoladas. Essa falta de integração sistêmica limita a adaptação num contexto de mudança do clima, com deslocamento dos nichos climáticos de ecossistemas e espécies. Assim, é importante uma avaliação dessas áreas prioritárias com um olhar de adaptação da biodiversidade à mudança do clima.

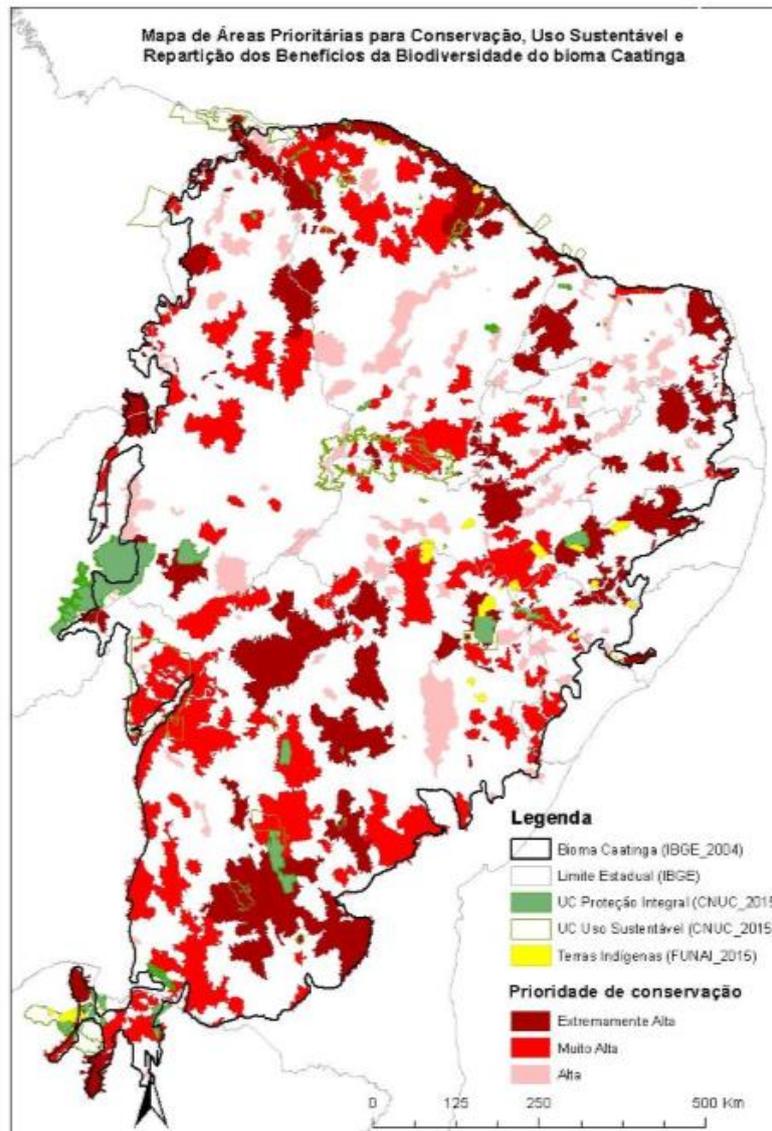


Figura 4: Mapa de Áreas Prioritárias para o Bioma Caatinga – Prioridade de conservação.

Entre os alvos escolhidos, não há a consideração de AbE. As atividades humanas foram incluídas como “superfície de custos”; não como potenciais beneficiárias da conservação, nem no presente, nem no futuro, com a mudança do clima. Uma das camadas a serem consideradas seria um mapa da demanda atual e futura (considerando a mudança do clima) por serviços ecossistêmicos.

O exercício da segunda atualização do *Mapa de Áreas Prioritárias do Cerrado e do Pantanal* (Figura 6) ocorreu durante os anos de 2011 e 2012. Da mesma forma que no bioma Caatinga, foi um processo participativo, multidisciplinar e interinstitucional. Os alvos de conservação foram espécies, formações vegetais, e um serviço ecossistêmico (áreas importantes para recarga de aquíferos). A ocorrência das espécies foi modelada

para aquelas com mais de 20 registros, utilizando variáveis climáticas obtidas do WorldClim, o que facilitaria as projeções futuras num contexto de mudança do clima, mas isso não foi feito.

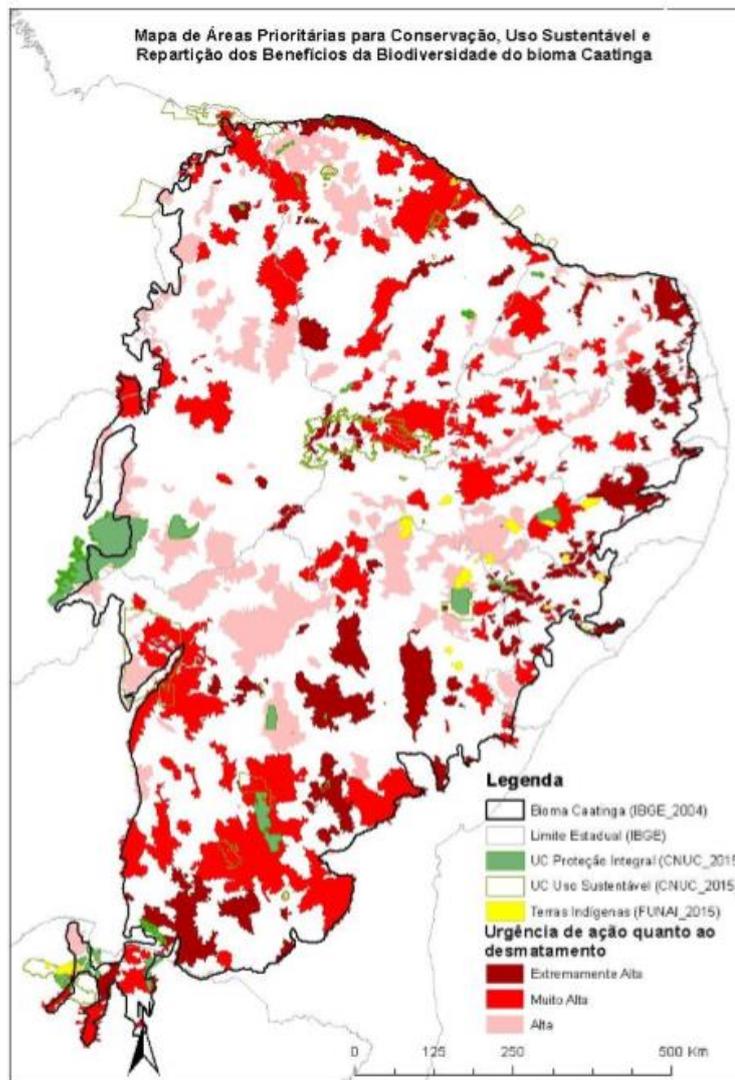


Figura 5: Mapa de Áreas Prioritárias para o Bioma Caatinga – Urgência de ação quanto ao desmatamento.

Não foram considerados os ambientes aquáticos. Considerando a longa extensão e a importância dos rios que cortam esses biomas, isso parece uma lacuna importante.

Diferentemente da Caatinga, que considerou somente a perda de vegetação já ocorrida, foi construído um mapa representando a *tendência à perda* de habitat no Cerrado e Pantanal, que revelou a ameaça de cada área. Entretanto, o relatório

disponibilizado no site do MMA não mostra áreas urgentes nem apresenta como essas projeções se refletem na priorização das áreas.

O padrão formado pelas áreas prioritárias do Cerrado e Pantanal ficou menos fragmentado que na Caatinga, com as áreas prioritárias mais ou menos alinhadas, mostrando potencial para corredores (não desenhados no processo) em geral no sentido Norte-Sul.

Assim como na Caatinga, o exercício no Cerrado e no Pantanal não considerou a mudança do clima. No contexto de mudança do clima que identificamos neste trabalho, com grande expansão do bioma Cerrado além de seus limites atuais, deve-se considerar a relevância de áreas prioritárias para as espécies e ecossistemas de cerrado na área atual outros biomas. Um foco específico sobre os alvos de ecótonos também seria recomendável.

Assim como na Caatinga, recomenda-se uma avaliação do Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade do Cerrado e Pantanal com foco na adaptação da biodiversidade à mudança do clima e AbE.

Segundo Weigand Jr. (em elaboração) o Mapa de APBs traz uma série de implicações para a aplicação do Código Florestal, indo muito além dos objetivos do Decreto 5.092/2004, que instituiu essas áreas, o que as torna chave na inclusão da adaptação da biodiversidade na aplicação de Lei:

- a) No art. 13, a LPVN restringe a redução dos limites da reserva legal para fins de regularização na Amazônia Legal, excluindo os imóveis em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Assim, proprietários rurais com passivos de reserva legal na Amazônia, mesmo em estados com ZEE aprovado, não poderão regularizar sua situação com apenas 50% de reserva legal se estiverem em áreas prioritárias.
- b) No art. 66, a Lei permite a compensação da Reserva Legal fora do Estado nas áreas apontadas pelo Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.

O Mapa de APBs vai interagir com compensação de reserva legal e cotas de reserva ambiental (CRAs) em processo de regulamentação pelo governo federal. É importante que o Mapa de APBs seja atualizado considerando seus efeitos na compensação de déficits de reserva Legal, inclusive apontando as áreas prioritárias especificamente para compensação por meio de cotas de reserva ambiental (CRAs),

baseadas em conservação ou recomposição de áreas, e considerando a adaptação à mudança do clima.

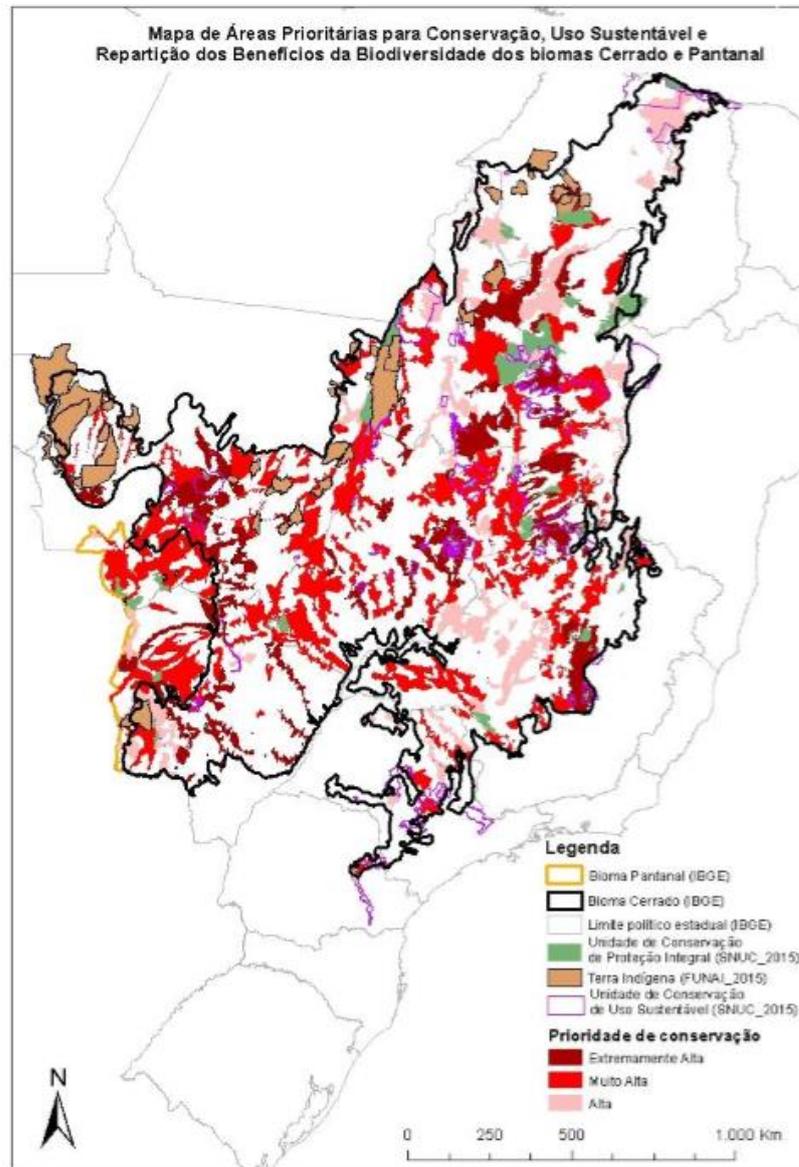


Figura 6: Mapa de Prioridade de Conservação do Cerrado e do Pantanal.

Entretanto, a segunda atualização do Mapa de APBs seguiu em isolamento de seus efeitos sobre a LPVN e a adaptação à mudança do clima. A Portaria MMA 223/2016, que trata da atualização do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga, resultantes da 2ª atualização, só diz que terão efeitos sobre a formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades, sob a responsabilidade do Governo Federal voltados a:

I - conservação in situ da biodiversidade;

II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;

III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;

IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;

V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaças de extinção; e

VI - valorização econômica da biodiversidade.

Há a necessidade de se apontar, de forma explícita, e de acordo com a LPVN e sua regulamentação, que as APBs terão efeito sobre a aplicação do requerimento legal de recompor ou compensar a reserva legal.

Potencial de adaptação

As APBs têm uma ampla influência nas políticas públicas. Um dos parâmetros fundamentais de sua definição é a insubstituibilidade, que é uma medida da necessidade de cada unidade de planejamento (UPs) para o alcance de uma meta de representação de um alvo de conservação. Entretanto, com a mudança do clima, a insubstituibilidade das UPs tende a mudar, pois os alvos de conservação podem não persistir nas mesmas UPs. As projeções de nichos climáticos das espécies e dos ecossistemas podem permitir a consideração da mudança do clima na definição das APBs.

Segundo Araújo (2009 *apud* GARCIA; ARAÚJO, 2010),

As regras convencionais para a seleção e gestão de áreas protegidas aplicam-se a situações em que as meta-populações estão em equilíbrio entre extinções e colonizações, mas deixam de ser válidas sob cenários futuros que forcem as espécies a migrar para procurar espaço climático favorável.

As Áreas Prioritárias para a Biodiversidade estão em fase de atualização. Os resultados dos biomas Caatinga, Cerrado e Pantanal já foram oficializados. Entretanto essa atualização não levou em consideração a mudança do clima, seja na sua mitigação, seja na adaptação da biodiversidade ou das populações humanas inseridas nos biomas priorizados. Uma vez que as projeções de mudança do clima mostram dramáticos impactos sobre os biomas e as espécies é fundamental conhecer as áreas essenciais para manter a biodiversidade que podem não estar ainda protegidas e as áreas importantes como corredores para permitir a adaptação da fauna que poderão ser perdidas.

Por outro lado, áreas que receberão impactos fortes da mudança, além do ponto de poderem manter seu valor de conservação, podem acabar sendo inutilmente protegidas e excluídas das atividades econômicas mais convencionais. Assim, recomenda-se que estudos envolvendo a adaptação da biodiversidade à mudança do clima avaliem a adequação das atualizações já realizadas e que essa preocupação seja explicitamente incorporada aos planejamentos em curso para os demais biomas (Amazônia, Mata Atlântica e Pampa) e para zona costeira e marinha.

3.4.2 Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE)

Definição

O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é uma política pública de longo prazo, que acumula experiência desde os anos 1990, que envolve diretrizes nacionais e detalhamentos regionais e estaduais. De acordo com o Decreto 4.297/2002:

Art. 2º O ZEE, instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

O objetivo do ZEE é organizar as decisões dos agentes públicos e privados que envolvam a utilização dos recursos naturais, assegurando sua sustentabilidade. De um lado, o ZEE observa a importância, limitações e fragilidades dos ecossistemas para, de outro, estabelecer restrições e alternativas de exploração.

A Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE), acompanha periodicamente os trabalhos de ZEE desenvolvidos nos estados, com a participação de 12 ministérios.

Estado atual

Boa parte dos Estados brasileiros possuem alguma iniciativa de ZEE. Há três tipos:

- Macrozoneamento: em que a escala do zoneamento (1:1.000.000) não é tão detalhada e deverá ser aprofundada em exercícios regionalizados ou em um ZEE mais detalhado;
- ZEE estadual: que abrange todo o Estado em escala detalhada (1:250.000);
- Regional: que abrange regiões do Estado.

Esses instrumentos podem ou ser “normatizados”, ou seja, ser instituídos por uma norma (lei, decreto, portaria, etc.).

Além dos ZEE estaduais, foram implementadas iniciativas de zoneamento regionais: Amazônia Legal (concluído); Bacia Hidrográfica do São Francisco (em andamento); Baixo Rio Parnaíba (concluído); Região Centro Oeste (em andamento).

A partir dos documentos providos pelo site do MMA, pode-se afirmar que as iniciativas de ZEE não consideram a necessidade de adaptação da biodiversidade à mudança do clima. Para confirmar essa conclusão, verificou-se os ZEE do Acre (2006), Bahia (em finalização) e do Distrito Federal (em andamento), por ter sido elaborado por um governo que costumava enfatizar a mudança do clima (Acre) ou por estarem em andamento (Bahia e DF), possivelmente podendo refletir uma ênfase recente na adaptação. Os capítulos de biodiversidade dos ZEEs do Acre e da Bahia não mencionam adaptação nem mudança do clima. Aparentemente, a premissa é de que o clima seguirá o mesmo. O ZEE do Distrito Federal não menciona mudança do clima ou adaptação, mas trata de enfrentamento da “variabilidade climática” e escassez hídrica para atividades humanas; a adaptação da biodiversidade não é considerada.

Potencial de adaptação

O foco na adaptação da biodiversidade à mudança do clima poderia ser inserido nas iniciativas de ZEE em andamento, onde o ZEE não foi iniciado, e em possíveis revisões dos ZEEs atuais. Deve-se considerar que a localização dos nichos climáticos dos ecossistemas deverá se deslocar na maior parte dos estados, particularmente na Amazônia e na região central da Mata Atlântica (FRANÇOSO, 2016c). Em relação às espécies, as mudanças devem ser ainda mais intensas e complexas (LEMES, 2016c). Para isso, novamente, as projeções de clima e dos nichos climáticos, precisam estar disponíveis.

Com a necessidade de adaptação da biodiversidade e de AbE para outros setores, o enfoque do ZEE deve mudar. Primeiro, além da necessidade de observar as limitações e fragilidades dos ecossistemas e das espécies no presente, é preciso considerar o futuro (com mudança do clima). Segundo, deve-se observar as fragilidades e limitações de outros setores diante da mudança do clima, e como os ecossistemas podem ajudar na redução da sua vulnerabilidade (AbE). Isso envolve uma mudança significativa no

paradigma do ZEE: de uma visão em que as atividades humanas são ameaça ou utilizadoras de recursos, para uma visão em que a mudança do clima é também uma ameaça principal, e onde os ecossistemas podem proteger as atividades humanas.

Ainda, no caso da biodiversidade, o zoneamento deve considerar as opções de políticas públicas analisadas neste relatório de acordo com as projeções de mudança do clima. Por exemplo,

- Onde a LPVN pode reduzir a necessidade de recuperação da reserva legal de 80 para 50%? Onde não deveria?
- Onde deveria ser reservado para novas UCs considerando o clima futuro? Onde deveriam estar os corredores ecológicos?
- Onde serviços ecossistêmicos deveriam ser conservados ou restaurados para que as atividades humanas possam enfrentar melhor a mudança do clima?

4 CAPACIDADE ADAPTATIVA

Nesta seção, discute-se a capacidade adaptativa das políticas de biodiversidade tomando como premissa que as projeções climáticas apresentadas na introdução estão corretas, e propõe-se as medidas para reduzir a vulnerabilidade, tomando como base as políticas discutidas na seção anterior.

4.1 COORDENAÇÃO E ARTICULAÇÃO

A construção da capacidade adaptativa das políticas públicas de biodiversidade demanda maior comunicação, coordenação e cooperação, pois as políticas estão inter-relacionadas, mas vêm sendo implementadas em grande isolamento. Por isso, torna-se essencial o fortalecimento da integração entre a Secretaria de Biodiversidade (SBio), a Secretaria de Mudança do Clima e Florestas (SMCF) e o ICMBio em torno da implementação da Estratégia Setorial de Biodiversidade e Ecossistemas do PNA, a partir do estabelecimento de um GT composto pelo Departamento de Conservação de Ecossistemas (DECO/SBio), o Departamento de Políticas para Mudança do Clima (DPMC/SMCF), e a Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO/ICMBio).

4.2 FOCO ESTRATÉGICO

A revisão das políticas públicas de biodiversidade revelou que, em geral, as políticas foram concebidas sem considerar a mudança do clima. Para favorecer a adaptação da biodiversidade à mudança do clima, os esforços de adaptação envolvem dar a essas políticas um foco estratégico. A seguir, esse foco é sugerido:

4.2.1 Modelagem dos impactos da MC sobre a biodiversidade

A base de conhecimento para reduzir a vulnerabilidade da biodiversidade à mudança do clima é o desenvolvimento de cenários futuros sobre o clima, cobertura de vegetação nativa e distribuição dos nichos climáticos dos ecossistemas e das espécies. Apesar do esforço desenvolvido recentemente pelo MMA para a elaboração do **Plano Nacional de Adaptação (PNA)**, esses estudos estão sendo detalhados e devem ser discutidos diante de um grupo mais amplo de pesquisadores e partes interessadas. O resultado deve ser um conjunto de mapas e ferramentas baseadas em sistema de informações geográficas (SIG).

Esses mapas e ferramentas baseados em SIG estão sendo desenvolvidos a partir de premissas, de acordo com a ciência de biodiversidade e clima atual. Porém, é preciso, ao longo do tempo, checar se as previsões estavam corretas. Isso envolve o **monitoramento e a avaliação do impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade**, com a atualização periódica dos modelos climáticos, estudos de campo sobre o impacto do clima sobre as espécies e ecossistemas, e o desenvolvimento de novos cenários.

4.2.2 Revisão do Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade (APBs) e dos ZEEs

Os mapas e ferramentas sobre impactos da MC na biodiversidade e o potencial de AbE deveriam ser aplicados na atualização do Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade (APBs) e dos Zoneamentos Ecológico-Econômicos (ZEEs), que não têm considerado os impactos potenciais da mudança do clima sobre a biodiversidade. Isso é importante para que outras políticas, como o Código Florestal, tenham o foco estratégico de adaptação da biodiversidade.

Entretanto, como leva tempo para que esses instrumentos possam ser revistos, e há necessidade urgente de foco estratégico de adaptação da biodiversidade na instituição e compensação das RLs, integrando-o à LPVN.

4.2.3 Interação com os Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs)

Os PANs devem ser elaborados e atualizados com base nos cenários de mudança do clima, e por sua vez, serão utilizados para gerar áreas prioritárias para adaptação das espécies ameaçadas de extinção, que devem ser incorporadas ao Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade.

Ainda, os cenários de mudança do clima deverão criar um novo tipo de espécie ameaçada: aquela que está *virtualmente* ameaçada pois, apesar de possuir populações saudáveis e numerosas no presente, será fortemente impactada pela mudança do clima no futuro. Essas espécies devem ter a elaboração de PANs antes de esses impactos ocorrerem e as espécies entrem em extinção de fato.

Para estarem integrados ao foco estratégico do PABMC, os PANs deverão buscar recomendar estratégias de conservação baseadas em corredores ecológicos *lato sensu*.

4.2.4 Corredores ecológicos *lato sensu*

A gestão ecossistêmica em corredores ecológicos *lato sensu* faz parte do foco estratégico para a adaptação. As APBs, ajustadas para levar em conta as necessidades de adaptação, devem ser a base para o desenho de corredores que fortaleçam a capacidade de adaptação da biodiversidade, guiando as demais políticas. Corredores ecológicos orientados para a adaptação da biodiversidade serão as áreas prioritárias para o combate ao desmatamento, conservação e a recuperação da vegetação nativa e implementação de abordagens de paisagem e *climate-smart agriculture* na gestão das áreas agrícolas.

APB com alvos de conservação cujos nichos climáticos se deslocaram para fora as áreas atuais deverão estar interligadas por corredores ecológicos, quando possível e pertinente, com as áreas de ocorrência futura.

4.3 REDUÇÃO DO DESMATAMENTO E RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

Para favorecer a adaptação da biodiversidade, o País deve interromper a perda de vegetação nativa. As políticas para este fim, são coordenadas pelo Departamento de Florestas e de Combate ao Desmatamento da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas (SMCF) do MMA. Elas estão agrupadas na forma de **Planos de Prevenção e Combate ao**

Desmatamento (PPCDs) por região (Amazônia, Cerrado e Caatinga) e estados (no caso da Amazônia).

Os PPCDs são planos transversais, envolvendo várias das políticas de biodiversidade discutidas neste trabalho, que são baseadas principalmente na aplicação do Código Florestal. Assim como as políticas de biodiversidade, os PPCDs não têm foco na adaptação. Busca-se a redução quantitativa do desmatamento, especialmente na Amazônia, com foco em municípios “críticos” onde a área desmatada é maior. O foco estratégico deve passar a incluir as áreas prioritárias para a biodiversidade, nos corredores ecológicos prioritários.

Várias das políticas de biodiversidade contribuem para a redução do desmatamento. A redução do desmatamento pode ser compulsória (ex.: por meio de legislação protetora, como as RLs e APPs da LPVN, e as UCs) ou estimulada (ex.: por meio de programas de pagamento por serviços ambientais), conforme discutido a seguir:

4.3.1 Redução compulsória do desmatamento

Na modalidade compulsória, a implementação de **áreas protegidas** é estratégica para redução do desmatamento. Como no conceito de Reservas da Biosfera, áreas protegidas são o núcleo dos **corredores ecológicos lato sensu**. UCs de categorias complementares permitem o desenvolvimento socioeconômico ao mesmo tempo em que protegem a área. A **gestão integrada em mosaicos** otimiza recursos e cria a base institucional (o conselho de mosaico) para a gestão participativa do corredor.

Na Amazônia está localizada a maior extensão de UCs do País. Lá, grandes blocos de UCs e TIs favorecem a proteção de boa parte do território, o que favorece a adaptação da biodiversidade. Os corredores *lato sensu* já estão formados, mas boa parte das UCs estão localizadas em áreas onde o clima deverá mudar, o que deixará a floresta em condições de estresse climático. A tendência de parte dessas áreas sob estresse será de se transformar em vegetação savânica. Outra parte não tem uma previsão definida e o novo equilíbrio deverá ser determinado pela interação com as atividades humanas. Maior fragmentação e degradação da floresta desequilibrará o sistema em direção a se transformar em savana. Por isso, as **UCs nessas áreas devem ter seus planos de manejo elaborados/revisados** para incluir esse cenário de mudança do clima e serem apoiadas nas atividades de adaptação (como prevenção e combate a incêndios).

Exceto na Amazônia, é preciso **aumentar muito a área de unidades de conservação em todas as regiões biogeográficas e cumprir a Meta Nacional de Biodiversidade 11**. As regiões biogeográficas com menor proporção de UCs são Pampa e Pantanal, mas quando se consideram somente as UCs de proteção integral, Caatinga e Pampa são as áreas mais críticas, com 1% de proteção. Além disso, a zona marinha tem baixíssima proteção, com 0,1% de proteção integral. Isso torna essas regiões biogeográficas bastante vulneráveis à mudança do clima e outras ameaças.

Em todas as regiões biogeográficas, para reforçar a estratégia dos corredores ecológicos, recomenda-se que o **Poder Executivo crie novas APPs**, conforme disposto no Art. 6º da LPVN, dando efetiva proteção a essas áreas. Ao mesmo tempo, quando houver UCs, **corredores ecológicos *stricto sensu* devem ser instituídos nos seus planos de manejo ou nos atos de criação de mosaicos**. Neste caso, os limites dos corredores ecológicos *stricto sensu* devem ser claramente descritos (memorial descritivo) e as normas de uso definidas em plano de manejo ou na portaria do mosaico.

A **manutenção das reservas legais e áreas de preservação permanente** será fundamental para proporcionar a conectividade necessária para a adaptação da biodiversidade à mudança do clima. Para isso, **o CAR, associado ao Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação e ao planejamento e implementação dos corredores ecológicos lato sensu e stricto sensu**, tornarão os esforços mais eficientes e eficazes.

Além disso, **na Caatinga, recomenda-se aumentar o requerimento de RL de 20% para 40%**, para reduzir a vulnerabilidade do bioma à perda da biodiversidade.

4.3.2 Recuperação compulsória da vegetação nativa

A recuperação compulsória da vegetação nativa se dá, principalmente, pelas obrigações de recuperação de reservas legais e áreas de preservação permanente, em cumprimento à LPVN. Além da regularização de RLs e APPs no geral, a estratégia de adaptação da biodiversidade envolvendo a recuperação da vegetação nativa requer uma atenção especial aos corredores ecológicos. Para favorecer a recuperação da cobertura nativa nos corredores ecológicos, a **compensação de déficits de RL** em um corredor deve ser limitada para favorecer a recuperação e só deveria ser aceita se fosse em áreas dentro do mesmo corredor. Para dar foco à adaptação, as **CRA's em áreas em recuperação** só

deveriam ser instituídas dentro de corredores ecológicos ou em áreas críticas para serviços ecossistêmicos.

A instituição de novas **APPs** pelo poder executivo (CF, Art. 6º) também pode ser utilizada em áreas consideradas prioritárias para a recuperação, como nos corredores ecológicos.

Os corredores seriam também áreas prioritárias para implementação da Proveg e outras políticas associadas para apoio ao pequeno produtor rural, como a **extensão rural voltada à recuperação da vegetação nativa** com foco na adaptação da biodiversidade.

Mesmo que a recuperação dessas áreas envolva uma combinação de nativas e exóticas, o benefício para a adaptação será considerável, com redução da fragmentação e do efeito de borda.

Nas unidades de conservação e terras indígenas que já sofreram impacto significativo do desmatamento, a recuperação seria favorável pois essas áreas já contam com proteção da legislação.

4.3.3 Redução estimulada do desmatamento e recuperação estimulada da vegetação nativa

Na modalidade de redução estimulada do desmatamento e recuperação estimulada da vegetação nativa, há dois caminhos: a) a **remuneração dos serviços de conservação (incluindo recuperação)** e b) as **atividades econômicas com base na conservação**.

A remuneração de serviços de conservação foi instituída na LPVN por meio das cotas de reserva ambiental (CRAs), mas há uma série de esquemas de “pagamento por serviços ambientais”, como o Programa Produtor de Água, que tem outra premissa de remuneração. As atividades com base na conservação incluem o manejo florestal, o extrativismo e produtos não madeireiros, o ecoturismo, a bioprospecção, etc.

Recomenda-se a **aplicação do foco estratégico em corredores ecológicos para adaptação para direcionar a redução estimulada do desmatamento e a recuperação estimulada da vegetação nativa**. Os corredores devem passar a integrar as áreas prioritárias para:

- Apoio à instituição de CRAs

- Implementação de esquemas de PSA e Projetos de REDD+
- Apoio de fundos ambientais (Fundo Nacional do Meio Ambiente, Fundo Amazônia, Fundo Clima, etc.)
- Incentivo ao ecoturismo, extrativismo e outras atividades com base conservacionista
- Programas de conversão de multas ambientais

4.4 REDUÇÃO DA DEGRADAÇÃO FLORESTAL

Para evitar a fragilização das florestas úmidas (Amazônia e Mata Atlântica) é importante reduzir a degradação florestal. A degradação ocorre nas bordas, no caso de fragmentação (tratado acima), e no interior da floresta, no caso de extração seletiva de madeira e de incêndios. Ela é provocada pelo efeito de borda ou abertura do dossel causada pela derrubada de árvores (por exemplo, para extração seletiva de madeira), que propicia aumento da luz solar que alcança o sub-bosque, ressecando a serapilheira e deixando a floresta susceptível ao fogo. Para reduzir a degradação da floresta, as duas ações mais importantes são a **redução do impacto da extração seletiva de madeira** e o **controle de incêndios**.

O **manejo madeireiro de mínimo impacto** em florestas públicas e áreas privadas deve ter critérios rígidos que levem em consideração a mudança do clima e a umidade no interior da floresta, nas áreas sob estresse climático da Amazônia e da Mata Atlântica. Isso depende de cada floresta que será explorada, mas implica, em princípio, menor abertura do dossel (menor densidade de extração madeireira) e cuidados adicionais na derrubada das árvores. Esses critérios devem ser incluídos nas concessões de florestas públicas localizadas nas regiões sob estresse climático e, especialmente, dentro dos corredores ecológicos.

O **monitoramento e divulgação de áreas queimadas e do risco de incêndios** nessas áreas deve ser aperfeiçoado e a **capacidade para o controle do fogo** precisa ser instalada nos **corpos de bombeiros** e nas **brigadas de incêndio**.

Além disso, as atividades agropecuárias nas regiões em que os ecossistemas estarão sob estresse climático deverão reduzir ou eliminar o uso do fogo para limpeza do terreno e eliminação de resíduos. **Agroflorestas** ajudarão a reduzir o efeito de borda e os

incêndios. Assim, uma iniciativa de **extensão rural** para redução do uso do fogo deverá ser implementada.

4.5 AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA PROMOÇÃO DA ADAPTAÇÃO DA BIODIVERSIDADE À MUDANÇA DO CLIMA

Assim, a promoção da Adaptação da Biodiversidade à Mudança do Clima deve contemplar as seguintes ações estratégicas:

Coordenação e articulação

- *Implementar uma estrutura de coordenação e articulação*

Foco estratégico

- *Atualizar o Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade com foco na adaptação.*
- *Atualizar/elaborar os PANs com foco em adaptação.*
- *Considerar na atualização e elaboração dos ZEEs estaduais e regionais a adaptação à mudança do clima,*
- *Desenvolver melhores modelos e ferramentas para promover a adaptação da biodiversidade à mudança do clima e a adoção de soluções de AbE nos setores econômicos*
- *Aperfeiçoar a análise dos impactos da mudança do clima na biodiversidade na avaliação de risco de extinção das espécies ameaçadas*
- *Elaborar proposta de corredores ecológicos para adaptação da biodiversidade*
- *Monitorar e avaliar o impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade*

Redução da degradação florestal

- *Adotar o monitoramento de áreas queimadas em escala nacional*
- *Aumentar a capacidade de combate a incêndios florestais*
- *Incentivar as agroflorestas nas áreas sob estresse climático*
- *Monitorar e divulgar o risco de incêndios nas áreas sob estresse climático*
- *Prevenir incêndios florestais, por meio de ATER*
- *Reduzir o impacto da extração madeireira seletiva*

Redução do desmatamento e recuperação da vegetação nativa

- *Aumentar a RL na Caatinga de 20% para 40%*
- *Criar APPs e corredores ecológicos em áreas prioritárias para a adaptação*

- *Focar a atuação dos fundos ambientais nas APBs*
- *Definir áreas prioritárias para instituição de CRAs com foco na conservação de áreas para adaptação*
- *Considerar a promoção da adaptação da biodiversidade à mudança do clima e AbE na Proveg Elaborar/revisar planos de manejo de UCs com foco na adaptação e na criação de corredores ecológicos*
- *Implementar áreas protegidas nos corredores ecológicos lato sensu*
- *Implementar capacidade adaptativa nas UCs de acordo com os planos de manejo revisados*
- *Reconhecer e implementar os mosaicos de APs nos corredores prioritários*
- *Regulamentar as CRAs com foco na adaptação da biodiversidade*
- *Regulamentar compensação de RL com foco na adaptação da biodiversidade*
- *Revisar os PPCDs para considerar as projeções climáticas nas estratégias*

5 CONCLUSÃO

As políticas públicas de conservação da biodiversidade não têm considerado a mudança de forma adequada. Elas vêm sendo planejadas e implementadas como se o clima não estivesse mudando, o que aumenta a vulnerabilidade da biodiversidade frente à mudança do clima e pode estar desperdiçando recursos públicos escassos. Serão necessários ajustes em todas as políticas, o que envolverá um imenso esforço de comunicação, coordenação e cooperação.

Para isso, recomenda-se um reforço à geração dos subsídios de planejamento e à mobilização das diversas políticas para o foco estratégico necessário para redução da vulnerabilidade da biodiversidade.

Essa correção de rumo é urgente. Muitas políticas de biodiversidade envolvem foco territorial e escolhas difíceis de serem corrigidas. Como muitas ações estão em andamento, quanto antes as mudanças forem realizadas, menor o prejuízo e maior o ganho de adaptação.

6 REFERÊNCIAS

Corredores Ecológicos: Iniciativa Brasileira no Contexto Continental.

Documento de Trabalho Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/corredores-ecologicos/item/download/980_5f83c19bbe0912bddd98f7d7ec7ebb32>. Acesso em: 5 maio 2017.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 1 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Parâmetros de clima mais relevantes para análise do impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade.** Produto de Consultoria. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016a.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 2 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Mapas do clima em 2050.** Produto de Consultoria, nº 2. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016b.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 3 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Mapas da distribuição espacial futura de nichos climáticos dos biomas brasileiros.** Produto de Consultoria, nº 3. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016c.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 4 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Mapa das áreas sob estresse climático (exposição).** Produto de Consultoria Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016d.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 5 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Mapas da cobertura vegetal nativa remanescente em 2050 (sensibilidade).** Produto de Consultoria Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016e.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 6 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Mapas do impacto potencial sobre a cobertura vegetal nativa.** Produto de Consultoria Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016f.

FRANÇOSO. Renata D. **Relatório do Produto nº 7 do Contrato nº 2015/000191 – BRA/11/001: Conectividade entre áreas de estabilidade climática e antrópica.** Produto de Consultoria Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016g.

FUNAI (Org.). **Planos de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas: Orientações para Elaboração.** Brasília (DF): Fundação Nacional do Índio, 2013. 20 p. Disponível em: <http://cggamgati.funai.gov.br/files/6413/8685/5847/Cartilha_PGTA.pdf>. Acesso em: 1 maio 2017. .

GALETTI, Mauro *et al.* Mudanças no Código Florestal e seu impacto na ecologia e diversidade dos mamíferos no Brasil. **Biota Neotropica** v. 10, n. 4 , 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/1991/199118978006/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

GARCIA, Raquel Amaral; ARAÚJO, Miguel Bastos. Planejamento para a Conservação em um Clima em Mudança. **Natureza & Conservação** v. 8, n. 1, p. 78–80, 2010.

GUIDOTTI, Vinicius *et al.* Números detalhados do Novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs. **Sustentabilidade em Debate** n. 5, p. 1–9, 2017.

ICMBIO. **Estação Ecológica da Terra do Meio: Plano de Manejo**. Brasília (DF): Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, 2015. .

LEMES. Priscila. **Relatório do Produto nº 1 do Contrato nº 2015/000139 – BRA/11/001: Respostas da biodiversidade aos impactos da mudança do clima**. Produto de Consultoria. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2015.

LEMES. Priscila. **Relatório do Produto nº 2 do Contrato nº 2015/000139 – BRA/11/001: Respostas da biodiversidade aos impactos da fragmentação da vegetação nativa**. Produto de Consultoria, nº 2. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016a.

LEMES. Priscila. **Relatório do Produto nº 3 do Contrato nº 2015/000139 – BRA/11/001: Análise dos impactos da distribuição dos nichos climáticos futuros sobre a biodiversidade**. Produto de Consultoria, nº 3. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2016b.

LEMES. Priscila. **Relatório do Produto nº 4 do Contrato nº 2015/000139 – BRA/11/001: Cenários Futuros da Mudança no Clima e seus Impactos sobre a Biodiversidade Brasileira**. Produto de Consultoria, nº 3. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2017.

MARENGO, José. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente, 2007. 162 p. .

MARGULES, C R; PRESSEY, R L. Systematic conservation planning. **Nature** v. 405, p. 243–253, 2000.

METZGER, Jean Paul. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação** v. 8, n. 1, p. 1–5, 2010.

RAJÃO. Raoni; SOARES-FILHO. Britaldo; SANTIAGO. Leonardo. **Estudo de viabilidade econômica do potencial mercado de Cotas de Reserva Ambiental (CRA) no Brasil**. Relatório Final [S.l.]: UFMG, 2014.

SCHMINK, Marianne. **Contested frontiers in Amazonia**. [S.l.]: Columbia University Press, 2013. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=s1fgnccKWjgC&oi=fnd&pg=PR14&dq=schmink+wood+contested&ots=Rv1t4XNqXU&sig=2yAtxeL-rmftjZx7bD0l8L6yVTU>>. Acesso em: 28 maio 2014. .

SEMA/AC *et al.* **Construindo Planos de Gestão nas Terras Indígenas do Acre: Diretrizes e Roteiro**. Brasília (DF) e Rio Branco (AC): GIZ e Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre – SEMA/AC, 2011. 32 p. .

SEOANE, Carlos Eduardo Sícoli *et al.* Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira** v. 30, n. 63, p. 207 , 2010.

SOARES-FILHO, Britaldo *et al.* Cracking Brazil's Forest Code. **Science** v. 344, n. 6182, p. 363–364 , 25 abr. 2014.

SPAROVEK, Gerd *et al.* *Considerações sobre o Código Florestal brasileiro*. 2011. Disponível em: <http://www.imaflora.org/upload/repositorio/gerdspavorek_CF_junho.pdf>.

SPAROVEK, Gerd *et al.* Effects of Governance on Availability of Land for Agriculture and Conservation in Brazil. **Environmental Science & Technology** v. 49, n. 17, p. 10285–10293, 1 set. 2015.

WEIGAND JR., Ronaldo. Desenvolvimento Territorial com Base Conservacionista: A conservação da natureza pode ser a base da economia e do desenvolvimento econômico e social de um território. **Açaí Ponto Com** v. 2 , 2005. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/7597282/Weigand-Ronaldo-Desenvolvimento-Territorial-Com-Base-Conservacionista>>.

WEIGAND JR, Ronaldo. *Mapa de Áreas Prioritárias para a Biodiversidade: Implicações sobre o Código Florestal*. Brasília (DF), em elaboração.

WEIGAND JR. Ronaldo. **Relatório do Produto nº 4 do Contrato nº 2014/0003-43 – BRA/11/001: Cenários Futuros da Mudança do Clima e seus Impactos sobre a Biodiversidade Brasileira**. Produto de Consultoria, nº 4. Brasília (DF): Projeto BRA/11/001, 2016.

WEIGAND JR. Ronaldo. **Reservas da Biosfera no Brasil: Conjuntura atual e alternativas de arranjos político-institucional e de gestão**. Relatório de Consultoria Brasília (DF): Unesco, 2011.

What is climate-smart agriculture? Disponível em: <<https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>>. Acesso em: 15 jul. 2017.