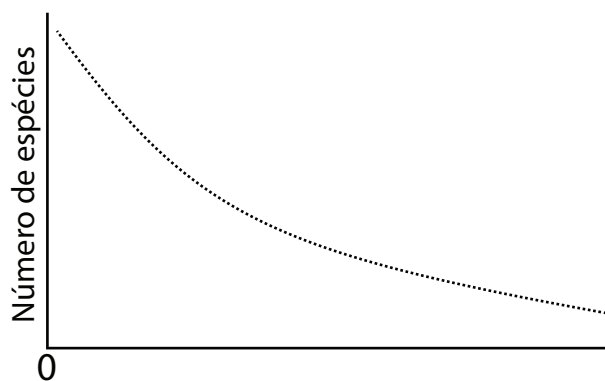


## POTÊNCIA AMBIENTAL DA BIODIVERSIDADE: UM CAMINHO INOVADOR PARA O BRASIL

RELATÓRIO ESPECIAL DO PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA PLATAFORMA BRASILEIRA DE BIODIVERSIDADE E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO



# Potência Ambiental da Biodiversidade: um caminho inovador para o Brasil

*Environmental Power of Biodiversity: an innovative path for Brazil*

Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos – Sumário para Tomadores de Decisão

*Special Report of the Brazilian Panel on Climate Change and the Brazilian Platform for Biodiversity and Ecosystem Service – Summary for Policymakers*

## **Apoio / Support:**

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza  
Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

## **Autores Coordenadores / Coordinating Lead Author**

Fabio Rubio Scarano (UFRJ, FBDS, BPBES)  
Andrea Souza Santos (COPPE-UFRJ, PBMC)  
Suzana Kahn (COPPE-UFRJ, PBMC)  
Carlos A. Nobre (USP, PBMC)

## **Autores principais / Lead Authors:**

José Marengo (CEMADEN)  
Jean-Pierre Ometto (INPE)  
Paula Ceotto (BPBES)  
Rafael Loyola (UFG)  
Aliny P. F. Pires (UFRJ, BPBES)  
Juliana B. Ribeiro (Fundação Grupo Boticário)  
Beatriz L. R. Carneiro (UFRJ, BPBES)

## **Revisores / Reviewers:**

Ronaldo A. Christofolletti (UNIFESP)  
Tercio Ambrizzi (IAG-USP)

Citação recomendada para este relatório:

PBMC/BPBES, 2018: Potência Ambiental da Biodiversidade: um caminho inovador para o Brasil. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. Sumário para Tomadores de Decisão. 1ª edição [Scarano, F.R., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 14p. ISBN: 978-85-285-037-7.

Citation recommended for this report:

PBMC/BPBES, 2018: Environmental Power of Biodiversity: an innovative path for Brazil. Special Report of the Brazilian Panel on Climate Change and the Brazilian Platform of Biodiversity and Ecosystem Services. Summary for Policymakers . 1<sup>st</sup> edition [Scarano, F.R., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brazil. 15p. ISBN: 78-85-285-037-7.





## **SOBRE O SUMÁRIO PARA TOMADORES DE DECISÃO**

O Relatório Especial (RE) “Potência Ambiental da Biodiversidade: um caminho inovador para o Brasil”, iniciativa conjunta do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos, analisa a literatura científica, especialmente a partir do Quinto Relatório do IPCC, de Relatórios do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, da Plataforma Intergovernamental de Política Científica sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos sobre os impactos à biodiversidade e aos ecossistemas brasileiros e a decorrente vulnerabilidade sócio-ecológica. Além disso, a partir da revisão de estratégias e ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas com base em ecossistemas, este relatório discute de forma propositiva trajetórias inovadoras de desenvolvimento sustentável para o país.

Essa iniciativa contou com o apoio financeiro do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, e tem o apoio institucional do Programa Biota/Fapesp, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, da Academia Brasileira de Ciências e da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável.

## **ABOUT THE EXECUTIVE SUMMARY**

The Special Report (SR) “Environmental Power of Biodiversity: an innovative path for Brazil”, a joint enterprise of the Brazilian Panel on Climate Change and the Brazilian Platform for Biodiversity and Ecosystem Services, analyzes scientific literature, especially from the Fifth Assessment Report of IPCC, the reports of the Brazilian Panel on Climate Change, the Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services and the Brazilian Platform of Biodiversity and Ecosystem Services on the impacts on biodiversity and Brazilian ecosystems and the resulting socioecological vulnerability. Furthermore, from the revision of strategies and actions of mitigation and adaptation to climate change based on ecosystems, this report discusses proposed innovative pathways to sustainable development for the country.

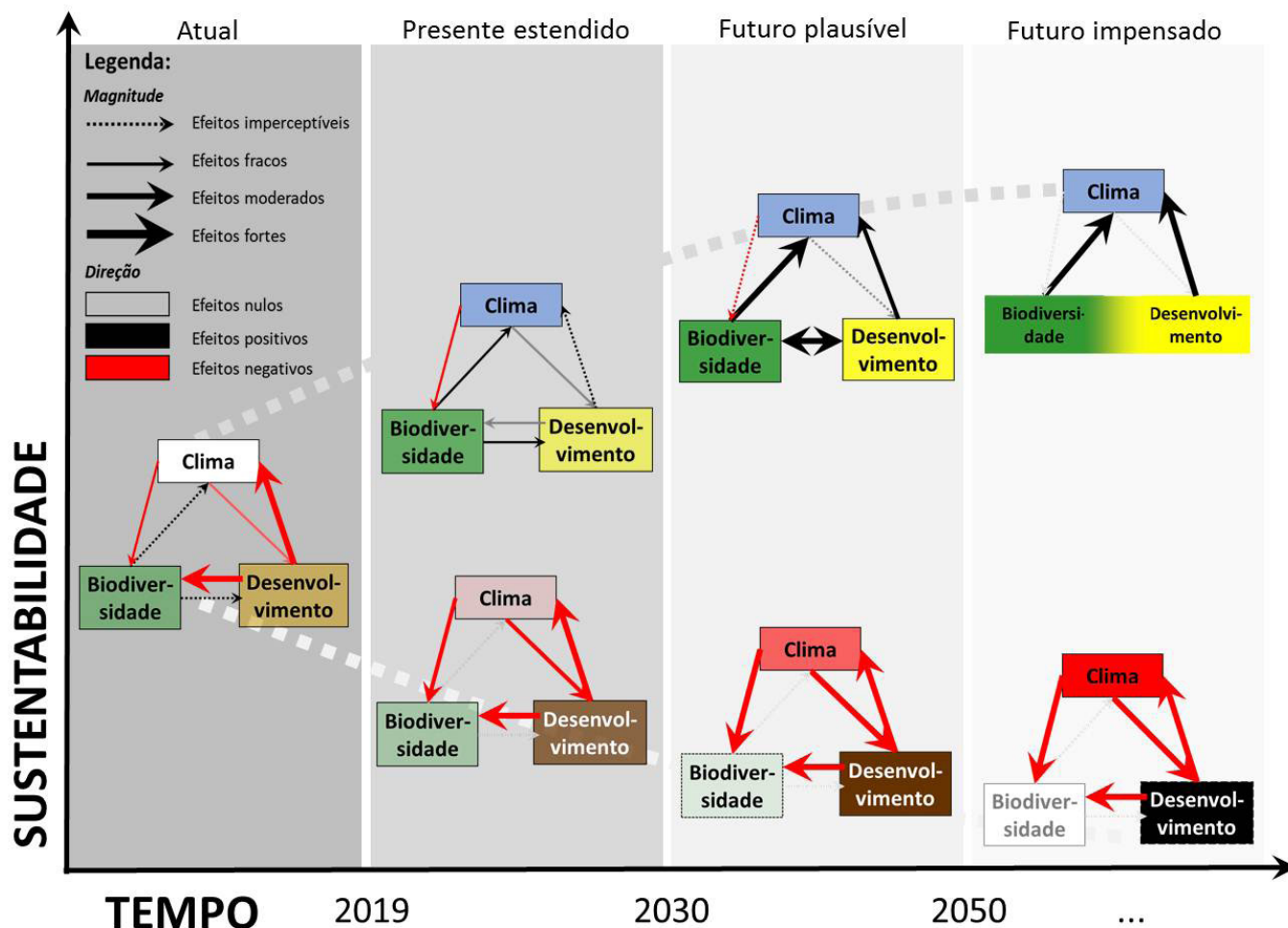
This initiative relied on the financial support of the Brazilian Panel on Climate Change (PBMC, in Portuguese), the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) and the Boticário Group Foundation for Protection of Nature, and receives the institutional support of Biota / Fapesp program, the Brazilian Society for Science Progress, the Brazilian Academy of Sciences, and the Brazilian Foundation for Sustainable Development.

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

- A direção da interação entre biodiversidade, clima e desenvolvimento socioeconômico se alterará ao longo do tempo, de maneira mais ou menos favorável à sociedade brasileira, dependendo da velocidade de transformação do modelo de desenvolvimento atual para um modelo mais sustentável. O modelo sustentável demanda incorporar a conservação e uso sustentável da biodiversidade como parte central ao processo de desenvolvimento socioeconômico. A persistência de um cenário *'business-as-usual'*, no qual o país continue a se desenvolver com base em energia proveniente de combustíveis fósseis, em contínua expansão da agropecuária sobre os nossos biomas, sem tomar medidas de adaptação às mudanças climáticas, implicará declínio dos sistemas naturais de suporte à vida, aceleração nas mudanças climáticas e impactos negativos sobre o bem-estar humano (RE Figura 1.1).
- Num cenário *'business-as-usual'* de emissão de gases de efeito estufa, para 2070 há 90% de probabilidade de um aumento da temperatura de 3-4°C, podendo esta aumentar ainda mais até o final do século no Brasil. O aumento de temperatura, associado às mudanças no padrão das chuvas poderá ocasionar grandes alterações na distribuição e funcionamento dos biomas brasileiros. Por exemplo, na Amazônia, existe o potencial de savanização como consequência das secas e aumento das temperaturas em até 4-6 °C no cenário RCP8.5 até 2100.
- O Brasil tem importante papel no cenário global na relação biodiversidade/clima/desenvolvimento, porém apresenta contradições combinando indicadores positivos e negativos. Por um lado, o país conta com expressiva extensão de áreas protegidas, bom arcabouço de políticas e planos para conservação e adaptação às mudanças climáticas, e relativo sucesso na redução das taxas de desmatamento na Amazônia no passado recente. Por outro lado, o país possui números preocupantes em relação às mudanças climáticas, incluindo valores novamente crescentes de desmatamento na Amazônia e taxas muito altas de desmatamento no Cerrado, cada um com seus respectivos impactos sobre a sustentabilidade nesses biomas.

## 1. CONTEXT

- The direction taken by the interaction among biodiversity, climate and socioeconomic development will change over time, in a manner either more or less favorable to Brazilian society, depending on the rate of transformation of the current development model into a more sustainable model. The sustainable model demands the incorporation of the conservation of and sustainable use of biodiversity as a central part of the socioeconomic development process. The persistence of a business-as-usual scenario, where the country continues to develop based on power originating from fossil fuels, with continuous expansion of farming on our biomes, without taking any measures to adapt to climate change, will imply the decline of natural systems of life support, acceleration of climate change and negative impacts on human well-being (RE Figure 1.1).
- In a *'business-as-usual'* scenario of emission of greenhouse gases, by 2070 there is a 90% probability of a temperature increase of 3-4°C, which can grow even larger by the end of the century in Brazil. The temperature increase, associated with changes in rain distribution can cause large changes in the distribution and functioning of Brazilian biomes. For example, in Amazonia, there is a potential for savanization as a consequence of droughts and temperature increases of up to 4-6 °C in an RCP8.5 scenario by 2100.
- Brazil has an important role globally in relation to the biodiversity-climate-development nexus, but it shows conflicting positive and negative indicators. On one hand, the country counts on the large extents of its protected areas, a good framework of policies and plans for conservation and adaptation to climate change, and relative success in the reduction of deforestation rates in Amazonia in the recent past. On the other hand, the country shows alarming figures relating to climate change, including rates of deforestation that are increasing again in Amazonia and very high deforestation rates in the Cerrado biome, each with its corresponding impacts on sustainability.



RE Figura 1.1: Trajetórias possíveis para a interação entre clima, biodiversidade e desenvolvimento no Brasil. No cenário que prevê uma sequência de interações negativas, as mudanças climáticas deverão se tornar o principal vetor de perda de biodiversidade no país nas próximas décadas, afetando negativamente também o desenvolvimento socioeconômico. Alternativamente, o cenário positivo projeta a implementação de estratégias adaptativas às mudanças climáticas que integrem conservação da natureza, desenvolvimento social e econômico. Se por um lado o impacto das mudanças climáticas corre o risco de se acentuar nas próximas décadas e a forma de desenvolvimento atual torna sistemas naturais e antrópicos extremamente vulneráveis, por outro lado, a biodiversidade pode contribuir para o estabelecimento de uma sociedade adaptada e com baixa emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera, atenuando os impactos das mudanças climáticas (RE Figura 1.1).

RE Figure 1.1: Possible trajectories for interaction among climate, biodiversity and development in Brazil. In a scenario that foresees a sequence of negative interactions, climate change should become the main vector of biodiversity loss in the country in the next decades, negatively affecting also its socio-economic development. Alternatively, the positive scenario looks to the implementation of strategies adaptative to climate change that integrate nature conservation, and social and economic development. If on one hand, the impact of climate change could increase during the next decades with the mode of current development making natural and anthropic systems extremely vulnerable; on the other hand, biodiversity can contribute to establishing an adapted society, which with low greenhouse gas emissions to the atmosphere, mitigates the impacts of climate change (RE Figure 1.1).

## 2. CATACLISMAS E RISCOS: IMPACTO E VULNERABILIDADE

- **Mudanças climáticas no Brasil podem ocasionar danos irreversíveis às espécies e aos ecossistemas, reduzindo sua capacidade de fornecer bens e serviços a sistemas humanos e comprometendo o bem-estar da população brasileira nas próximas décadas.** Ecossistemas saudáveis são essenciais para amenizar o impacto negativo das mudanças climáticas sobre a natureza e garantir o bem-estar humano. Os efeitos das mudanças climáticas sobre a biodiversidade têm sido também associados à perda de serviços ecossistêmicos. Biomas, ecossistemas e espécies apresentam importância econômica e cultural para o homem, e garantem o seu modo de vida e bem-estar. Riscos incluem redução na produção agrícola, redução de estoques pesqueiros, aumento na ocorrência de doenças antes restritas a determinadas regiões e a escassez hídrica entre outros.
- **Aumento de temperatura, alterações em períodos de estiagem e precipitação, aumento dos dias consecutivos sem chuva são exemplos dos impactos que impõem riscos à biodiversidade e à população humana e que têm aumentado em frequência no Brasil.** Estes impactos, especialmente quando associados à transformação dos ambientes naturais pelas nossas sociedades, podem causar, e já têm causado, danos e perdas irreversíveis. Ao longo dos anos é esperado um aumento dos impactos potenciais das mudanças climáticas sobre a biodiversidade, com consequências diretas e indiretas para o bem-estar humano, com destaque para a vulnerabilidade de populações mais pobres.
- **A redução/deslocamento da área de ocorrência das espécies é a resposta mais estudada e prevista aos impactos das mudanças climáticas.** Tal resposta pode ter consequências que incluem o aumento de vetores de doenças, bem como impactos sobre a produção de alimentos no país.
- **Todos os biomas brasileiros são vulneráveis às mudanças climáticas, especialmente aqueles com menor cobertura nativa já impactados pela ação humana, ou com escassez de áreas protegidas.** A expansão da rede de unidades de conservação, restauração de ambientes

## 2. CATAclysms AND RISKS: IMPACT AND VULNERABILITY

- **Climate change in Brazil may lead to irreversible damage to species and ecosystems, reducing their capacity to provide human systems with goods and services and jeopardizing the well-being of Brazilians in the coming decades.** Healthy ecosystems are fundamental to mitigating the negative impact of climate change on nature and to assuring human well-being. The effects of climate change on biodiversity have also been associated with loss of services provided by the ecosystem. Biomes, ecosystems and species frequently have economic and cultural importance for society, and assure our life style and wellness. Risks include reduction in agricultural production, reduction in fish stocks, increases in the occurrence of diseases previously restricted to specific regions, and water shortages, among others.
- **Temperature increases, alterations in periods of drought and of precipitation and increases of consecutive dry days are examples of impacts that impose risks on biodiversity and on human populations and that are becoming more frequent in Brazil.** These impacts, especially when associated with the transformation of natural environments by our societies, can cause, and have already caused irreversible damage and losses. In coming years, an increase in potential impacts of climate change on biodiversity is expected, bringing direct and indirect consequences for human well-being, and especially for the vulnerability of the poor.
- **The reduction/displacement of areas occupied by species are the most studied and predicted results of the impacts of climate change.** Such responses may have consequences that include the increase of disease vectors, as well as impacts on food production in the country.
- **All Brazilian biomes are vulnerable to climate changes, especially those with less native cover, or those already impacted by human action, or having a scarcity of protected areas.** The expansion of the network of protected areas, restoration of degraded environments and monitoring of biodiversity responses are mid-range actions potentially efficacious in mitigating the effects of climate changes. For the immediate

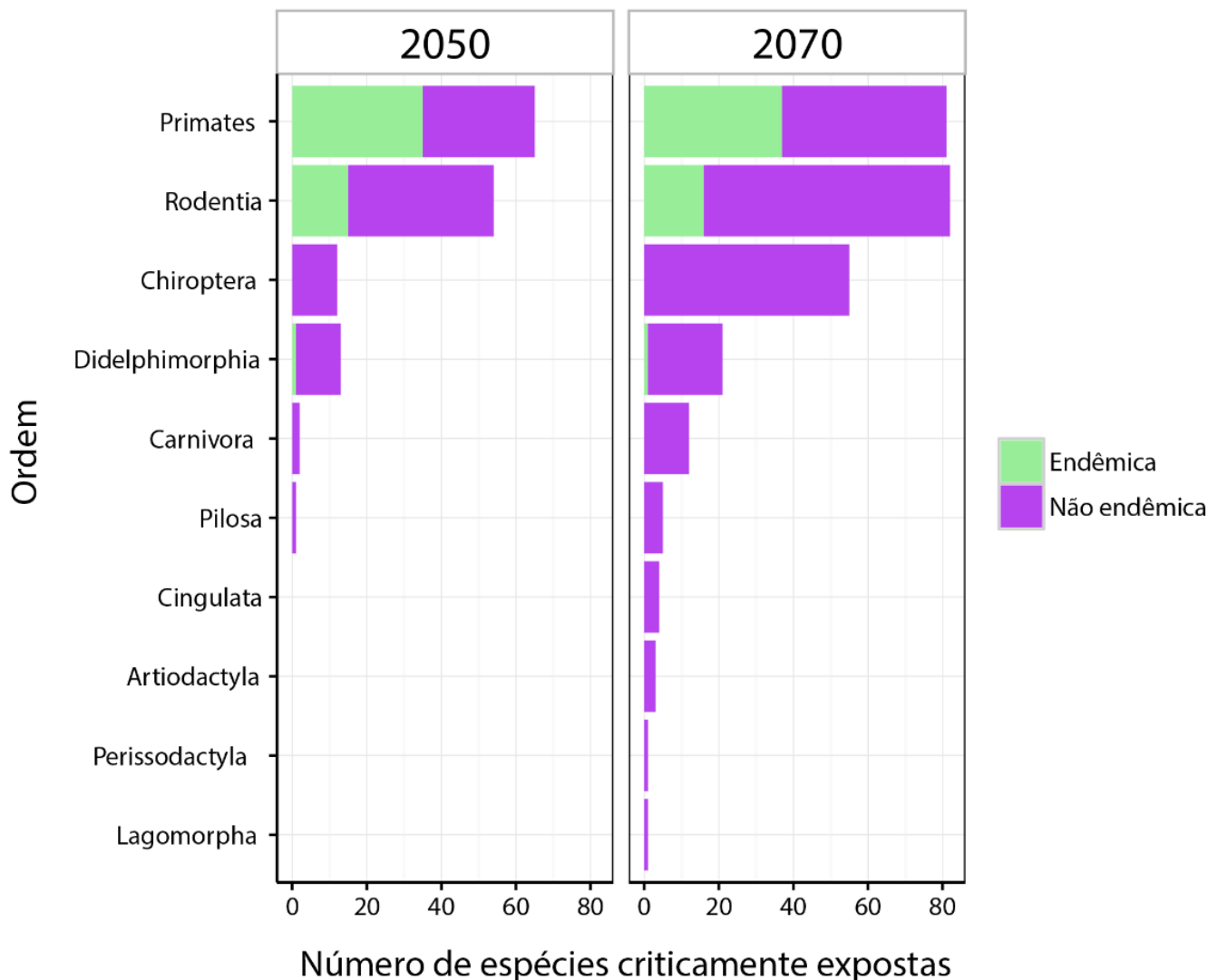


degradados e monitoramento das respostas da biodiversidade são ações de médio prazo potencialmente eficientes para amenizar os efeitos das mudanças climáticas. Em curto prazo, as ferramentas e instituições dedicadas à identificação de risco possuem papel primordial na proteção de sistemas antrópicos diante do aumento na ocorrência de desastres naturais.

- **Ecosistemas como os campos de altitude, ecossistemas aquáticos, áreas costeiras e áreas urbanas são particularmente sensíveis às mudanças climáticas.** Os efeitos das mudanças climáticas sobre ecossistemas costeiros incluem impactos sobre a dinâmica da costa, como erosões e enchentes. A biodiversidade nos ambientes de altitude é sensível a elevações de temperatura. Ecossistemas urbanos estão entre os mais vulneráveis devido à redução geral de cobertura natural, tanto dentro dos centros urbanos como nas suas periferias. Os recentes impactos na provisão de água de grandes cidades como Rio de Janeiro e São Paulo estão possivelmente relacionados a uma sinergia entre perda de cobertura vegetal e mudanças climáticas. Em cenários de mudanças climáticas mais severas (cenários RCP 6.0 e 8.5), a biodiversidade marinha será afetada de forma mais significativa que o estimado para o período entre o último máximo glacial e o período presente.
- **Dentre os grupos taxonômicos, as espécies endêmicas ou mais sensíveis a alterações nas variáveis climáticas já sofrem os impactos e consequências da mudança do clima. Alguns invertebrados, anfíbios, e determinados grupos de aves, mamíferos, plantas e espécies já ameaçadas em geral, são particularmente vulneráveis às mudanças climáticas.** Por exemplo, mamíferos podem enfrentar alta exposição às mudanças climáticas e unidades de conservação da Amazônia provavelmente não serão suficientes para evitar esses impactos. Nesse bioma, 85% das espécies são susceptíveis de serem expostas a climas não análogos em mais de 80% de sua área de distribuição até 2070 (RE Figura 2.5). Além disso, mudanças climáticas impactam também sobre o crescimento e produtividade das plantas, que afeta o funcionamento dos ecossistemas, cadeias alimentares, suprimento de oxigênio, produção de alimentos e energia.

future, the tools and institutions dedicated to identification of risk have a fundamental role in protecting anthropic systems against the increase in the occurrence of natural disasters.

- **Ecosystems such as high-altitude fields, aquatic ecosystems, wetlands, coastal areas and urban areas, are particularly sensitive to climate change.** The effects of climate change on coastal ecosystems include impacts on the coastal dynamics, such as erosion and floods. Biodiversity in high-altitude environments is sensitive to temperature increases. Urban ecosystems are among the most vulnerable due to the general reduction of natural cover, both inside urban centers and on the outskirts. The recent impacts on the water supply of large cities such as Rio de Janeiro and São Paulo are possibly related to a synergy between loss of vegetation cover and climate change. In scenarios of more severe climate change (scenarios RCP 6.0 and 8.5), marine biodiversity will be affected more significantly than that estimated for the period between the last glacial maximum and the present period.
- **Among the taxonomic groups, endemic species, or those more sensitive to alterations in climate variables, are already suffering the impacts and consequences of climate change. Some invertebrates, amphibians, and specific groups of birds, mammals, plants and species already threatened in general, are particularly vulnerable to climate change.** For example, mammals may face high exposure to climate changes, and protected areas of Amazonia will probably not be sufficient to prevent these impacts. In this biome, 85% of species are susceptible to being exposed to non-analogous climates in over 80% of their area of distribution by 2070 (RE Figura 2.5). Moreover, climate change also impacts the growth and productivity of plants, which affects the ecosystem's natural functioning, food chains, oxygen supply and food and energy production.



RE Figura 2.5: Impacto das mudanças climáticas em diversos grupos de mamíferos na Amazônia. Modificado de Ribeiro et al. (2016).

RE Figure 2.5: Impact of climate changes on various mammal groups in Amazonia. Modified from Ribeiro et al. (2016).

### 3. ESPERANÇA E AÇÕES: MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO BASEADAS EM ECOSISTEMAS

- **Ecosistemas naturais protegidos tornam a biodiversidade e a sociedade mais resilientes aos impactos das mudanças climáticas e apresentam maior capacidade de resistência e recuperação quando afetados por situações climáticas extremas.** Os ecossistemas naturais e a biodiversidade contribuem significativamente para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, além de fornecer uma ampla gama de benefícios dos quais as pessoas dependem – os serviços ecossistêmicos. Apesar desse papel preponderante, estudos que relacionam alterações do clima e alternativas de adaptação baseada nos ecossistemas naturais no Brasil ainda são escassos.
- **As principais opções de mitigação ligadas ao**

### 3. HOPE AND ACTIONS: MITIGATION AND ECOSYSTEM-BASED ADAPTATION

- **Protected natural ecosystems make biodiversity and society more resilient to the impacts of climate change and present more capacity for resistance and recovery when affected by extreme climate situations.** Natural ecosystems and biodiversity contribute significantly to mitigation and adaptation to climate change, besides providing a wide range of benefits upon which people depend – ecosystem services. Despite this preponderant role, studies relating climate change to adaptation alternatives based on natural ecosystems in Brazil are still scarce.
- **The main mitigation options related to land use that have a positive effect on biodiversity are the reduction of deforestation, forest management, reforestation and forest**



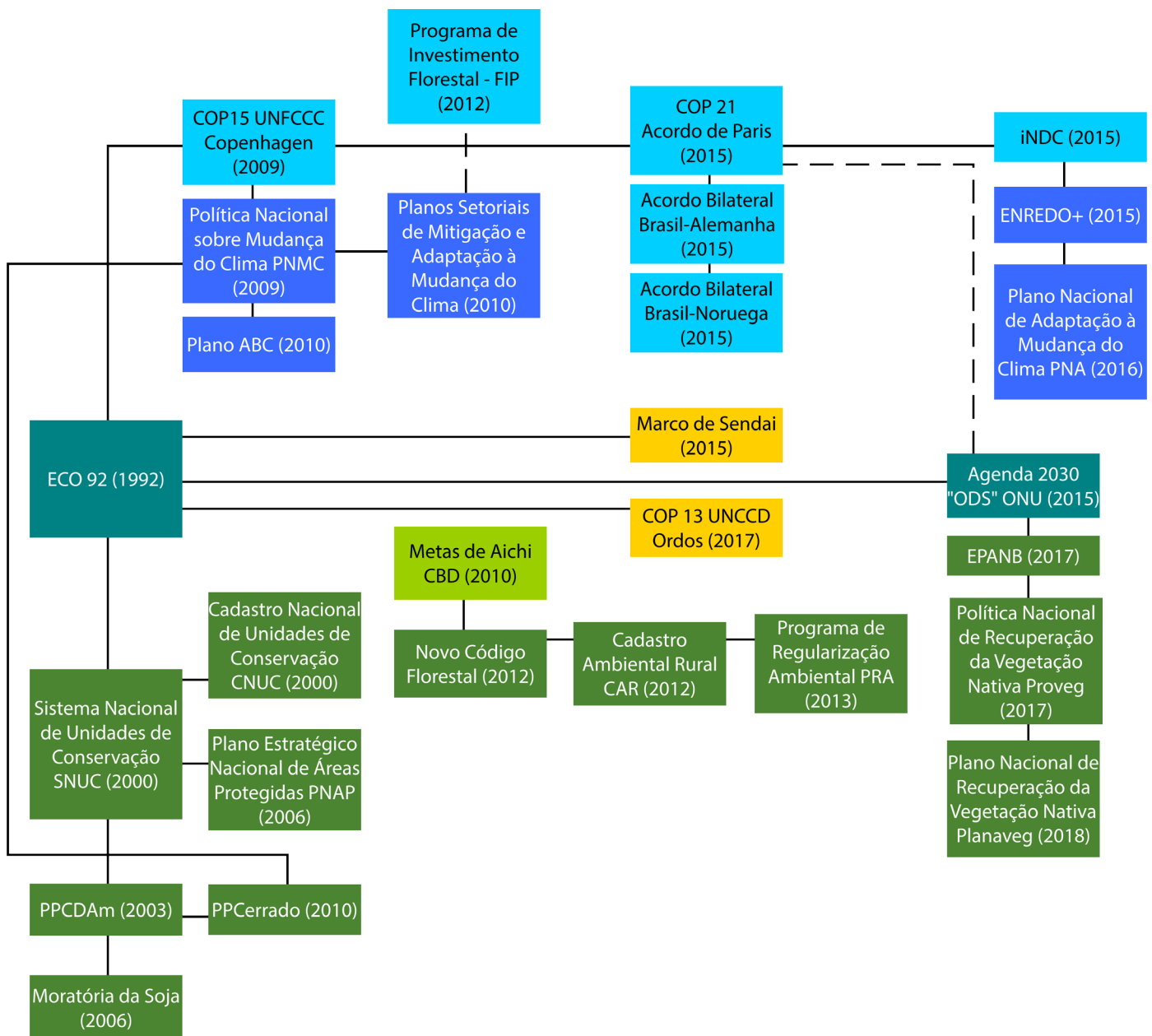
**setor Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra com efeito positivo sobre a biodiversidade são a redução do desmatamento, manejo florestal, reflorestamento e restauração florestal.** Essa constatação é com base nas fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE) que hoje são contabilizadas no inventário brasileiro de emissões de gases de efeito estufa. Essas opções estão diretamente relacionadas às estratégias e políticas de gestão territorial, onde a composição entre diversos usos e cobertura do solo determinam as oportunidades de mitigação. A redução do desmatamento pode estar associada a estratégias que promovem a redução dos fatores de pressão sobre a floresta, mas também nas oportunidades advindas da proteção da biodiversidade ou da exploração sustentável de seus recursos. Na linha da materialização do valor econômico que as florestas possuem, o fortalecimento de cadeias produtivas que fazem uso sustentável da biodiversidade é chave para o aumento da resiliência dos territórios.

- **A adaptação às mudanças climáticas baseadas em ecossistemas (AbE) tem um enorme potencial ainda não realizado de combater as mudanças climáticas ao mesmo tempo que impulsiona o desenvolvimento sustentável no Brasil.** Essa estratégia, prevista no Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas, está em fase inicial no Brasil e tem o potencial de conciliar conservação da natureza e redução de pobreza no combate às mudanças climáticas. Ecossistemas bem manejados têm potencial maior de adaptação, resistindo e recuperando-se mais facilmente dos impactos de eventos climáticos extremos, além de proverem uma maior gama de serviços ecossistêmicos dos quais as pessoas dependem.
- **Compromissos internacionais firmados pelo país amparados por políticas e legislação nacional têm potencial valor à mitigação e adaptação com base na natureza, se efetivamente implementados.** O Acordo de Paris (UNFCCC), as Metas de Aichi (CBD), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão bem ancorados nacionalmente em políticas e leis como a Lei de Proteção à Vegetação Nativa, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, e o Plano Nacional de Restauração da Vegetação Nativa. Somados, esses vários

**restoration.** This finding is based on sources of emission of greenhouse gases (GHG) that are presently enumerated in the Brazilian inventory of emissions of greenhouse effect gases. These options are directly linked to land management strategies and policies, where the variety of uses and soil types determines mitigation opportunities. Reduction of deforestation may be associated both with strategies promoting the reduction of factors putting pressure on forests, and also with opportunities resulting from biodiversity protection or sustainable exploitation of forest resources. In area of realization of forest economic value, the strengthening of supply chains that make sustainable use of biodiversity is key to increasing the resilience of these territories.

- **The adaptation to climate change based on ecosystems, or Ecosystem-based Adaptation (EbA), has an enormous unfulfilled potential to combat climate change and at the same time stimulate sustainable development in Brazil.** This strategy, seen in the National Plan of Adaptation to Climate change, is in its initial phase in Brazil. It has the potential to reconcile preservation of nature with reduction of poverty, while combatting climate change. Well-managed ecosystems have greater adaptation potential, resisting and recovering more easily from the impacts of extreme climate events, besides providing a larger range of ecosystem services upon which people depend.
- **International commitments signed by the country and supported by national policies and legislation have potential value for mitigation and adaptation based on nature, if effectively implemented.** The Paris Agreement (UNFCCC), the Aichi Targets (CBD), and the Sustainable Development Goals (SDG) are nationally well-anchored in policies and laws such as the Law of Native Vegetation Protection, the National System of Conservation Units, the National Plan of Adaptation to Climate Change and the National Plan of Native Vegetation Restoration. Taken together, these several mechanisms provide robust legal and political support to what, if appropriately applied, could probably be the greatest program of Ecosystem-based Adaptation in the world (RE Figure 4.1).

mecanismos dão uma sólida sustentação legal e política ao que, se devidamente aplicado, poderia ser, provavelmente, o maior programa de adaptação às mudanças climáticas baseada em ecossistemas no mundo (RE Figura 4.1).



RE Figura 4.1. Panorama histórico das principais políticas internacionais (tons claros) e nacionais (tons escuros) de viés predominantemente setorial, ambiental, ligadas ao clima (azul) e/ou à biodiversidade (verde), que se encontram na agenda de desenvolvimento sustentável brasileira. Políticas destacadas em amarelo mencionam em seus escopos tanto o clima como a biodiversidade, porém são acordos delineados por agendas distintas, e também compõem a agenda global para o desenvolvimento sustentável. Linhas inteiras representam influência direta na criação dos acordos e políticas ou entre os seus objetivos, e linhas pontilhadas representam influência indireta entre os mesmos.

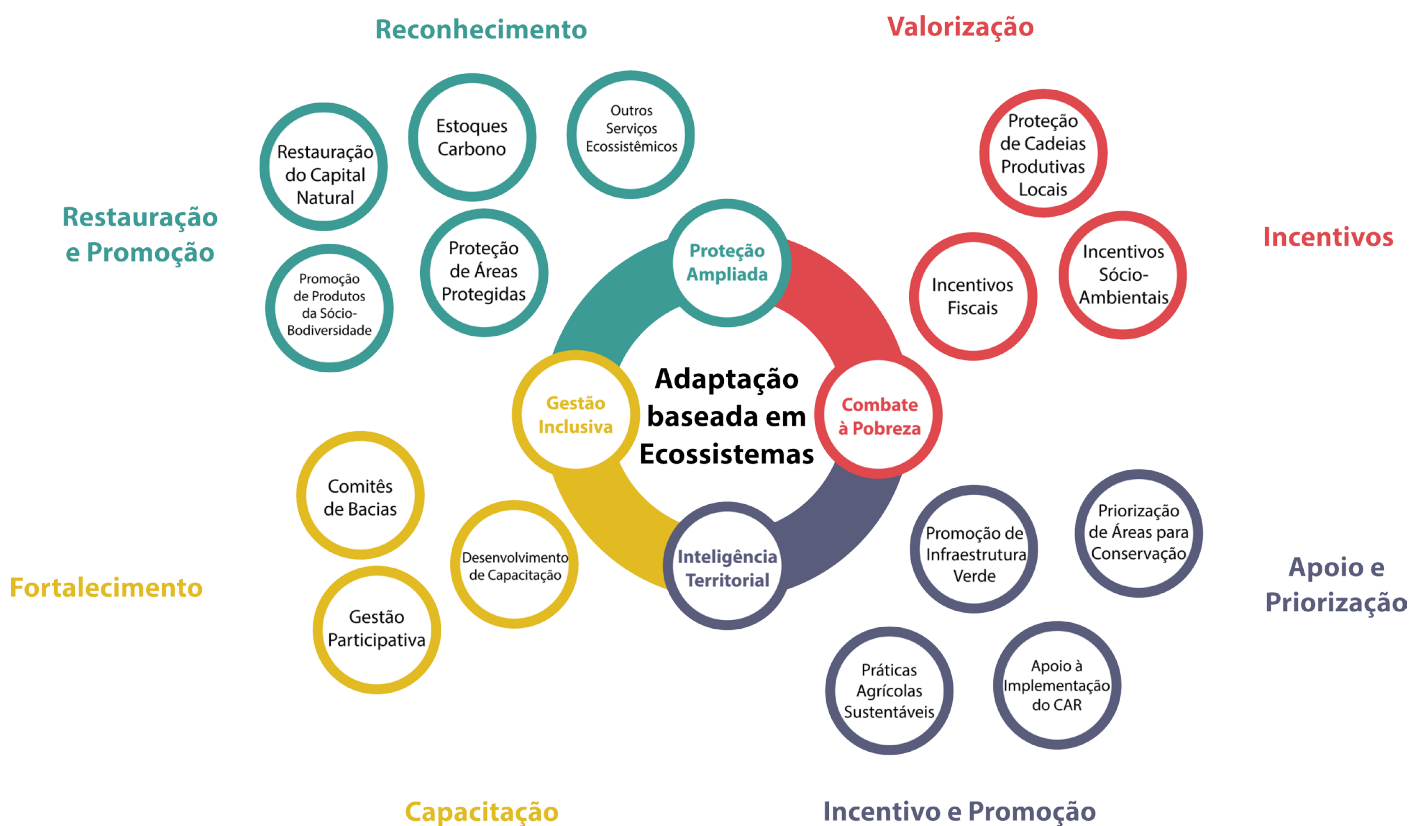
RE Figure 4.1. Historical panorama of the main international policies (clear shades) and national policies (dark shades) of predominantly sectoral and environmental bias, connected to climate (blue) and/or biodiversity (green), found in the Brazilian sustainable development agenda. Policies shaded yellow mention in their scopes both climate and biodiversity, but are agreements traced by different agendas, and also form the global agenda for sustainable development. Full lines represent direct influence on the creation of agreements and policies or between their objectives, and dotted lines represent indirect influence between them.

#### 4. POTÊNCIA AMBIENTAL DA BIODIVERSIDADE: UM CAMINHO INOVADOR PARA O BRASIL

- Apesar da boa base de acordos globais e políticas nacionais existentes, predomina ainda no Brasil o desenho setorial de políticas ambientais (p.ex., políticas de biodiversidade e políticas de clima) e políticas de desenvolvimento (p.ex., agricultura, energia, cidades), que com frequência não dialogam. Casos de políticas que integram preocupações de viés ambiental com setores produtivos, como no caso da agropecuária, como alguns dos exemplos (RE Figura 4.1), podem inspirar também integração com outros setores.
- Integrar políticas setoriais, ou minimamente criar ‘misturas de políticas’ ambientais com as de desenvolvimento (*policy mixes*), será, portanto, essencial à construção de uma trajetória mais sustentável de desenvolvimento. Ações de adaptação às mudanças climáticas baseadas em ecossistemas, já mencionadas, podem resultar de misturas de política ou de desenhos integrados de políticas (RE Figura 4.2).

#### 4. ENVIRONMENTAL POWER OF BIODIVERSITY: AN INNOVATIVE PATH FOR BRAZIL

- Despite the good base of existing global agreements and national policies, what is still predominant in Brazil is the sectoral drawing of environmental policies (e.g. biodiversity policies and climate policies) and development policies (e.g. agriculture, energy, cities), which frequently do not dialogue. Cases of policies that do reconcile concerns about pro-environment bias with the interests of productive sectors, as in the case of livestock farming, as well as in some of the examples shown in (RE Figure 4.1), can also inspire integration with other sectors.
- To integrate sectoral policies, or at least to create policy mixes combining environmental policies with developmental policies will therefore be essential to building a more sustainable development trajectory. Actions of Ecosystem-based Adaptation, previously mentioned, may result from policy mixes or integrated policy designs. (RE Figure 4.2).



RE Figura 4.2. Um típico planejamento para adaptação às mudanças climáticas envolve componentes de políticas de redução de pobreza, de infraestrutura e uso da terra, de fortalecimento da governança e de conservação da biodiversidade (adaptado de figura gentilmente cedida por Thais P. Kasecker)

RE Figure 4.2. A typical plan for adaptation to climate change includes components of policies of poverty reduction, infrastructure and land use strengthening of , governance and biodiversity conservation (adapted from a figure kindly provided byThais P. Kasecker)



- Os riscos da perda de biodiversidade e do aquecimento global serão importantes vetores para o desenvolvimento sustentável do país, desde que se busque o avanço científico e inovações, de base tecnológica ou não, aliados a mudanças de comportamento. Novos produtos, novos processos e novas práticas não aparecem subitamente. Eles se baseiam em aplicações inovadoras de princípios científicos, em concepções originais e esforços coletivos. Portanto, o país que pretende avançar e se desenvolver necessita proporcionar este ambiente criativo multi-, inter- e transdisciplinar, que permite a inovação.
- Para que o Brasil tenha sucesso, os sistemas econômicos precisam ter como objetivo a melhoria das condições globais de vida e bem-estar ao invés do mero crescimento no fluxo de bens e serviços de curto prazo, inviabilizando a prosperidade futura sustentável. No processo em si e no uso final dos produtos e serviços. Um país com sólida base científica é mais resiliente, apresenta maior produtividade, melhores empregos e mais riqueza, especialmente no aproveitamento sustentável de seu potencial da biodiversidade terrestre e aquática.
- A importância da descarbonização e manutenção da biodiversidade já vem sendo percebida no mundo e a incorporação destas questões no modelo de desenvolvimento e industrialização de cada país deverá ser uma questão de tempo. A descarbonização será provavelmente a transformação tecnológica mais acelerada dos últimos séculos, até mesmo a revolução digital está alinhada com ela. O Brasil deve decidir se quer ser protagonista ou coadjuvante neste processo, pois a velocidade das mudanças tende a ser cada vez maior. Nesse sentido, a nossa velocidade de ação poderá colocar o Brasil numa posição de liderança mundial, dadas as suas enormes vantagens comparativas como ser o país mais biodiverso do mundo e abundante em recursos naturais, inclusive naqueles diretamente associados à necessária descarbonização, como as energias renováveis, ou estagnado na posição atual de importador de bens e serviços de alto valor agregado.
- O Brasil é um país com desafios tão grandes quanto seu potencial. Devido à sua grande extensão territorial e abundância de recursos
- The risks of biodiversity loss and global warming will be important vectors for the sustainable development of the country, provided that there is a search for scientific progress and innovations, technology-based or not, combined with behavioral changes. New products, new processes and new practices do not appear suddenly. They are based on innovative applications of scientific principles, original conceptions and collective efforts. Therefore, a country aiming for progress and development needs to provide this creative multi-, inter- and transdisciplinary environment, that allows innovation to exist.
- For Brazil to succeed, economic systems need to aim at better overall conditions of life and well-being instead of the mere growth in the flow of goods and services in the short-term, impairing future sustainable prosperity. This transformation implies incorporating environmental costs, both arising from supplies used in production process, in the process itself, and the final use of products and services. A country with a robust scientific basis is more resilient, has greater productivity, better jobs and more wealth, especially in the sustainable utilization of its land-based and water-based biodiversity potential
- The importance of decarbonization and the maintenance of biodiversity has already been perceived worldwide and the incorporation of these concerns into the model of development and industrialization of each country is just a matter of time. Decarbonization will probably be the most rapid technological transformation of the last few centuries; even the digital revolution itself is aligned with it. Brazil must decide if it wants to have a major or secondary role in this process, as these changes go forward at an ever-increasing rate. Thus, the speed with which we act can place Brazil in a leading world position, given its enormous comparative advantages as being the most biodiverse country in the world, abundant in natural resources, including those directly associated with the necessary decarbonization, such as renewable energy; or, it can stagnate in its current position as an importer of goods and services of high added value.
- Brazil is a country with challenges as large as its potential. Due to its large territory and abundant

naturais, o país é um ator central na produção global de alimentos e bioenergia, além de gerar energia em escala comercial a partir de várias fontes de energia renováveis (solar, eólica, hidrelétrica). Por outro lado, problemas ambientais como perda de biodiversidade, poluição do ar e da água precisam ser resolvidos.

natural resources, the country is a central player in the global production of food and bioenergy, besides generating commercial-scale power from several sources of renewable energy (solar, wind, hydroelectric). On the other hand, environmental problems such as biodiversity loss, and air and water pollution need to be resolved.

- **No século do conhecimento, uma maior compreensão biológica e biomimética das espécies de plantas e animais tem valor econômico incalculável.** A Quarta Revolução Industrial em curso em velocidade sem precedentes integra as tecnologias digitais, biológicas e físicas, no rol das biotecnologias, nanotecnologias e automação e deverá ser elemento central para a obtenção de valor econômico para este novo modelo de exploração sustentável da biodiversidade tropical. O desenvolvimento rural brasileiro deve se beneficiar da emergência das novas tecnologias da Quarta Revolução Industrial.
- **O Brasil tem o desafio de criar uma inovadora bioeconomia baseada na biodiversidade.** Essa nova bioeconomia deve assegurar a manutenção dos sistemas naturais passando inicialmente pela sua valorização cultural, isto é, a nação deve desejar tornar-se uma “potência econômica da biodiversidade”, um conceito bem mais amplo—e mais difícil de ser implantado—do que aquele de uma “potência ambiental”, além da questão da inclusão da maioria pobre dos agricultores brasileiros no processo. De fato, a história mundial carece de um exemplo de um país desenvolvido na categoria de “potência ambiental” ou de uma “potência econômica da biodiversidade”.
- **Políticas públicas de redução da pobreza rural no Brasil são intrinsecamente complexas, dependem de aperfeiçoamentos democráticos de bom uso de recursos públicos e de uma nova classe política que represente os interesses deste grande contingente populacional.** São requeridos educação de qualidade, atenção à saúde, segurança alimentar, meio ambiente não degradado e incentivos econômicos para atividades produtivas sustentáveis. Entretanto, mesmo com otimismo de aguardar tais aperfeiçoamentos na ainda frágil democracia brasileira, sem agregar conhecimentos e eficientes práticas da extração de valor da
- **In the twenty-first century, a greater biological and biomimetic understanding of the plant and animal species has an incalculable economic value.** The Fourth Industrial Revolution is in progress, and with unprecedented speed, digital, biological and physical technologies are being incorporated into biotechnologies, nanotechnologies and automation. This integration should be a central element for obtaining economic value for this new model of sustainable exploitation of tropical biodiversity. Brazilian rural development should benefit from the emergence of new technologies from this revolution.
- **Brazil is faced with the challenge of creating an innovative bioeconomy based on biodiversity.** This new bioeconomy must assure the maintenance of natural systems, starting with appreciation of their cultural valuation, that is to say, the nation must wish to become an “economic power of biodiversity”, a concept much wider — and more difficult to implement — than that of an “environmental power”, this in addition to the matter of the inclusion of the majority of Brazilian poor farmers in the process. As a matter of fact, world history lacks an example of a developed country in the category of “environmental power” or an “economic power of biodiversity”.
- **Public policies for reducing rural poverty in Brazil are intrinsically complex, depending on democratic enhancements of good use of public resources and a new political class that represents the interests of this large population.** Quality education, attention to health, food security, non-degraded environment, and economic incentives are required for sustainable production activities. However, continuing to hope optimistically for such enhancements in the still-fragile Brazilian democracy, without aggregating knowledge and efficient practices of extracting value from Brazilian biodiversity, will not easily lead to a

biodiversidade brasileira, dificilmente uma inovadora bioeconomia irá florescer.

- **O setor de construção civil é uma área que merece atenção em relação a novas opções relacionadas à escolha de materiais para a própria construção.** São inúmeras as possibilidades de emprego de biomateriais, como o bambu, por exemplo, por conta de suas excelentes propriedades mecânicas, tornando-se uma excelente alternativa para o desenvolvimento de materiais de construção.

**flourishing innovative bioeconomy.**

- **The civil construction sector is an area that deserves attention due to new options related to the choice of materials for proper building. The possibilities for use of biomaterials, such as bamboo, for instance, are innumerable due to their excellent mechanical properties, capable of providing an excellent option for developing building materials.**



## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este Relatório resume os co-benefícios de manutenção dos ainda grandes sistemas naturais brasileiros, mantendo a biodiversidade, quantificando os muitos serviços ecossistêmicos destes sistemas naturais tanto para a mitigação quanto para a adaptação às mudanças climáticas que já se tornaram inevitáveis. Entretanto, pode-se perguntar se a valorização dos serviços ecossistêmicos, como aqueles ligados ao balanço de carbono ou à adaptação baseada em ecossistemas, é suficiente para mantê-los, isto é, se a **valorização do capital natural na forma de serviços ecossistêmicos poderá um dia ser considerada uma mola propulsora da economia nacional, com inclusão social.**

### ALGUMAS RECOMENDAÇÕES:

- **Manter, conectar e expandir áreas naturais protegidas é a melhor forma de garantir que os serviços ecossistêmicos possam continuar sendo disponibilizados em benefício da sociedade brasileira e global.** Os serviços ecossistêmicos, tais como provisão de água e matéria-prima, proteção do solo, retenção de sedimentos, sequestro de carbono, beleza cênica, serviços culturais, entre outros, são benefícios providos pela natureza que são extremamente relevantes para a economia e o bem-estar humano.
- **Um olhar inovador sobre o papel da biodiversidade é uma grande oportunidade de torná-la um fator disruptivo para um modelo econômico brasileiro mais sustentável.** Porém, as dificuldades de implementação do mecanismo de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, mais manejo florestal sustentável), da Convenção-Quadro das Nações Unidas de Mudança do Clima (UNFCCC), 10 anos após sua adoção - em escala suficiente de modo a reduzir e eventualmente zerar os desmatamentos das florestas tropicais – precisarão ser urgentemente superadas.
- **A adaptação baseada em Ecossistemas (AbE) surge como uma importante prática que promove a adaptação às mudanças climáticas a partir do uso da conservação e restauração de áreas naturais para promover a redução de pobreza e aumento do bem-estar.** Essa prática

## 5. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

This Report summarizes the joint benefits of the maintenance of the still-extensive Brazilian natural systems, maintaining biodiversity, quantifying the ecosystem services that can be provided by these systems both for mitigation of and adaptation to climate changes that have already become inevitable. However, it can be questioned whether or not the value of ecosystem services, such as those related to carbon balance or ecosystem-based adaptation is sufficient to maintain them, i.e., if the increasing valuation of natural capital in the form of ecosystem services may one day be considered a driving force of a national economy with social inclusion.

### SOME RECOMMENDATIONS:

- **To maintain, connect and expand protected natural areas is the best way to assure that ecosystem services can continue to be offered for the benefit of Brazilian and global society.** Ecosystem services, such as water and raw material supply, soil protection, sediment retention, carbon sequestration, scenic beauty, and cultural services, among others, are benefits provided by nature that are extremely relevant for the economy and for human well-being.
- **An innovative look at biodiversity's role is a great opportunity to make it a disruptive factor capable of leading to a more sustainable Brazilian economic model.** However, the difficulties in implementation of the REDD+ (Reduction of Emissions for Deforestation and Forest Degradation, plus sustainable forest management) mechanism, of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 10 years after its adoption – at a scale sufficient to reduce and eventually end clearing of tropical forests – are in urgent need of resolution .
- **Ecosystem-based Adaptation (EbA) emerges as an important practice that promotes the adaptation to climate change based on the use of conservation and restoration of natural areas to promote the reduction of poverty and an improvement in well-being.** This practice has been growing worldwide, is present in the National Plan for Adaptation to Climate Change in Brazil, and requires more integration of

vem ganhando escala mundialmente, consta no Plano Nacional de Adaptação à Mudança do clima no Brasil, e requer uma maior integração de políticas socioeconômicas e ambientais, bem como uma maior quantidade de intervenções práticas e avaliação.

- **Novos conhecimentos e tecnologias são condições necessárias mas não suficientes para assegurar o sucesso de um modelo inovador para o setor agro-bio-industrial nacional e devem acompanhar *pari passu* as políticas públicas de equidade social e sustentabilidade.**
- **O custo da inação será muito mais alto num futuro próximo.** A transição para uma economia nacional baseada no uso sustentável de sua biodiversidade requererá investimentos significativos. Isso se daria em oposição à manutenção do modelo de desenvolvimento ora em ação, focada em grande medida na produção de commodities de baixo valor agregado e que vem destruindo o seu próprio sustentáculo, ou seja, a biodiversidade.

O relatório completo pode ser acessado no site do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ([www.pbmc.coppe.ufrj.br](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br)), no site da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (<https://www.bpb.es.net.br/>) e também no site da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (<http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/>).

socioeconomic and environmental policies, as well as a larger number of practical interventions and evaluation.

- **New knowledge and technologies are necessary but not sufficient conditions to assure the success of an innovative model for the national agricultural-bio-industrial sector and should follow on an equal footing with the public policies of social equity and sustainability.**
- **The cost of inaction will be much higher in the near future.** The transition to a national economy based on the sustainable use of its biodiversity will require significant investments. This would need to occur in opposition to the maintenance of the development model currently in progress, largely focused as it is, on the production of low-added-value commodities and which has been destroying its own basis, that is, biodiversity.

The complete report can be accessed at the website of the Brazilian Panel on Climate Change ([www.pbmc.coppe.ufrj.br](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br)), the website of the Brazilian Platform for Biodiversity and Ecosystem Services (<https://www.bpb.es.net.br/>) and also the Boticario Group Foundation (<http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/en/Pages/default.aspx>).