

INHOTIM

Seminário Internacional

Mudança Climática e Biodiversidade

IDEIAS E ATITUDES QUE FAZEM DIFERENÇA

29 nov a 1º dez de 2017
Inhotim, Brumadinho, MG, Brasil

TEXTOS DO
SEMINÁRIO

INHOTIM

International Seminar

Climate Change and Biodiversity

IDEAS AND ATTITUDES THAT ARE MAKING A DIFFERENCE

29 nov to 1st dec 2017
Inhotim, Brumadinho, MG, Brazil

TEXTS FROM
SEMINAR

SUMÁRIO

- 9 Apresentação – **Laura Neres**
- 10 Transformar para preservar – **Antonio Grassi**
- 11 Mudança Climática e Biodiversidade - Palestra Magna no Inhotim
Ghilleen Prance FRS
- 15 **MUDANÇA CLIMÁTICA, BIODIVERSIDADE, CAPITAL NATURAL E OS
ESFORÇOS DOS JARDINS BOTÂNICOS E INSTITUIÇÕES CONGÊNERES**
- 16 Inhotim-CATIE. Mudança Climática, Biodiversidade, Capital Natural
e os esforços dos Jardins Botânicos e Instituições Congêneres
Carlos Alberto Cordero Vargas
- 20 Jardins botânicos em tempos pós-normais
Fábio Rubio Scarano
- 31 Contribuição do Jardim Botânico Plantarum (JBP) na conservação
da biodiversidade vegetal brasileira
Harri Lorenzi
- 35 Contribuição do Instituto Inhotim para a transformação
da paisagem e da relação entre biodiversidade e pessoas
Lucas Sigefredo
- 39 O Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) no contexto das
mudanças globais e a conservação da biodiversidade
Renato Crespo Pereira

SUMÁRIO

42 O PAPEL DO SETOR PRIVADO NA ADAPTAÇÃO AOS EFEITOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA

43 Você é o que você compra
Aline Tristão

46 Mudanças Climáticas e Biodiversidade: várias dúvidas e uma certeza – de que precisamos agir, urgentemente
André Nahur

50 INTERFACE ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E TOMADA DE DECISÃO PÚBLICA E PRIVADA PARA O COMBATE À MUDANÇA CLIMÁTICA

51 Comentários acerca da interface entre ciência, tecnologia e tomada de decisões públicas e privadas para combater a mudança climática
Ghilleen Prance FRS

56 A calculadora de emissões do Inhotim
Rodrigo Ferreira

59 Ciência, Tecnologia e Tomada de Decisão: o Papel do IPCC
Thelma Krug

64 Mudança Climática e Biodiversidade
Thomas Lovejoy

SUMÁRIO

67 SETOR PÚBLICO COMO PROMOTOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

68 Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil como promotora do desenvolvimento sustentável
Adriano Santhiago de Oliveira

75 Setor público como veículo promotor do desenvolvimento sustentável: a experiência regional do Estado de Minas Gerais sob uma perspectiva sistêmica
Augusto Henrique Lio Horta

80 O Licenciamento Ambiental e a Contabilidade do Capital Natural como instrumentos para promover o desenvolvimento sustentável
Sandra Paulsen

84 Considerações finais – **Clélio Campolina Diniz**

INDEX

- 9 Presentation – **Laura Neres**
- 10 Transform to preserve – **Antonio Grassi**
- 11 Mudança Climática e Biodiversidade - Palestra Magna no Inhotim
Ghilleen Prance FRS
- 15 CLIMATE CHANGE, BIODIVERSITY, NATURAL CAPITAL AND THE EFFORTS OF BOTANICAL GARDENS AND SIMILAR INSTITUTIONS**
- 16 Inhotim-CATIE. Climate Change, Biodiversity, Natural Capital and the efforts of the Botanical Gardens and Congeneric Institutions
Carlos Alberto Cordero Vargas
- 20 Botanical Gardens in postnormal times
Fábio Rubio Scarano
- 31 Plantarum Botanical Garden (JBP) Contribution to Conservation of the Brazilian Plant Biodiversity
Harri Lorenzi
- 35 Contribution of the Inhotim Institute for the transformation of the landscape and the relationship between biodiversity and people
Lucas Sigefredo
- 39 The Botanic Garden of Rio de Janeiro (JBRJ) in the context of global changes and the conservation of biodiversity
Renato Crespo Pereira

INDEX

- 42 THE ROLE OF THE PRIVATE SECTOR IN ADAPTING TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE**
- 43 You are what you buy
Aline Tristão
- 46 Climate Change and Biodiversity countless doubts and one certainty – that we need to act, urgently
André Nahur
- 50 INTERFACE BETWEEN SCIENCE, TECHNOLOGY AND PRIVATE AND PUBLIC DECISION-MAKING TO COMBAT CLIMATE CHANGE**
- 51 Comments about the interface between science, technology and making public and private decisions to combat climate change
Ghilleen Prance FRS
- 56 Inhotim's emission calculator
Rodrigo Ferreira
- 59 Science, technology and decision-making: the role of the IPCC
Thelma Krug
- 64 Climate Change and Biodiversity
Thomas Lovejoy

INDEX

67 PRIVATE SECTOR AS A PROMOTER OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

68 Brazil's Nationally Determined Contribution as a relevant tool to the sustainable development

Adriano Santhiago de Oliveira

75 Public Sector as a driver for sustainable development: the regional experience of Minas Gerais State under a systemic perspective

Augusto Henrique Lio Horta

80 Environmental Licensing and Accounting of Natural Capital as instruments to promote sustainable development

Sandra Paulsen

84 Closing Remarks – **Clélio Campolina Diniz**

Apresentação

Presentation

Caros leitores,
Esta publicação reúne textos de painelistas e moderadores que compuseram os quatro painéis e a palestra magna do Seminário Internacional Mudança Climática e Biodiversidade: Ideias e Atitudes que Fazem Diferença, realizado em Brumadinho, Minas Gerais, nos dias 29 e 30 de novembro e 1o de dezembro de 2017, no Instituto Inhotim.

Sabemos que a mudança do clima é uma das principais ameaças à biodiversidade e que representa um desafio à sociedade. Nesse contexto, estão reunidos aqui textos elaborados especialmente para esta publicação. Os autores trouxeram em suas linhas um importante recorte de suas explanações e das discussões reverberadas no seminário à luz da temática central.

Os autores — reconhecidos nacional e internacionalmente como autoridades no âmbito da mudança climática, biodiversidade e sustentabilidade — qualificam a presente publicação ao passo que compartilham os seus conhecimentos, experiências, pesquisas, debates e práticas na contemporaneidade com perspectivas futuras.

Desejamos que este material, bilíngue e em formato digital, capilarize ainda mais a discussão e inspire a sociedade civil, estudantes, pesquisadores, gestores ambientais e líderes em busca do engajamento para o enfrentamento e para esforços locais, regionais e globais de combate à mudança do clima.

Por fim, agradecemos ao BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), que também viabilizou esta produção. Agradecemos também aos painelistas e moderadores que se dispuseram a esse encontro, e ao público participante do Seminário.

Boa leitura.
Paz, saúde e sustentabilidade!

Laura Neres

Coordenadora do Jardim Botânico Inhotim e Coordenadora Técnica do Seminário Internacional Mudança Climática e Biodiversidade: Ideias e Atitudes que Fazem Diferença.

Dear readers,
This publication gathers the texts of panelists and moderators that composed the four panels and the grand lecture of the International Seminar Climate Change and Biodiversity: Ideas and attitudes that are making a difference, held in Brumadinho, Minas Gerais, during November 29th, 30th and December 1st in 2017, at Inhotim Institute.

It is known that climate change is one of the greatest threats to biodiversity and it is a challenge for society. Bearing that in mind, we gathered the texts written especially for this publication. The authors have brought through their lines, an important share of their explanation and the discussions reverberated during the seminar in light of the central theme.

The authors — nationally and internationally acknowledged as authorities in the scopes of climate change, biodiversity and sustainability — enriched this present publication as they have shared their knowledge, experience, research, debates and contemporary practices with future perspectives.

We hope this bilingual and digital compendium ensues even more the discussion and inspires the civil society, students, research, environmental managers and leaders at engaging locally, regionally and globally to face challenge of combating climate change.

At last, we thank IDB (Inter-American Development Bank) that has also facilitated this production. We also thank the panelists and moderators who were prone to participate, and to the Seminar's public.

Have a good reading.
Peace, health and sustainability!

Laura Neres

Coordinator of the Botanic Garden Inhotim and Coordinator of the International Seminar Climate Change and Biodiversity: Ideas and Attitudes that Are Making a Difference.

Transformar para preservar

Transform to preserve

Lugar único no mundo, que mistura arte contemporânea e natureza, o Instituto Inhotim tem se mostrado um terreno fértil para produção, troca e disseminação do conhecimento. Por meio de seus extensos acervos artístico e botânico, o Museu navega por diferentes fontes do saber, tornando-se um espaço de aprendizado e ensino.

Exemplo disso foi a realização do Seminário Internacional Mudança Climática e Biodiversidade: Ideias e Atitudes que Fazem Diferença. Durante três dias, o Instituto Inhotim recebeu especialistas nacionais e internacionais e representantes de organizações públicas e privadas para tratar de um tema caro para a humanidade e, juntos, pensarmos em soluções mais sustentáveis para o planeta.

Aplaudido por todos os presentes, o evento reforçou o caráter interdisciplinar do Inhotim: um Museu de Arte Contemporânea e Jardim Botânico que aproveita todo o seu potencial para sair do lugar-comum e promover reflexões e mudanças de comportamento em torno dos paradigmas da contemporaneidade.

Ao promover debates como esse, o Instituto está em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e se une a importantes organizações mundiais, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Enquanto abrigo de milhares de espécies botânicas, o Inhotim se sente responsável pela conservação da biodiversidade e pelo combate aos efeitos da mudança climática global. Essas são questões-chave da atualidade e grandes responsabilidades não só do Instituto, mas de todos nós.

Falar em biodiversidade é falar também em preservação da vida e educação. É abrindo suas portas para o debate constante que o Inhotim se propõe a transformar a vida das milhares de pessoas que passam por aqui todos os dias.

Antonio Grassi
Diretor Executivo do Instituto Inhotim

A unique place in the world that mixes contemporary art and nature, Inhotim Institute has shown itself as fertile ground to the production, exchange and dissemination of knowledge. Through its extensive artistic and botanic collections, the museum sails through diverse sources of knowledge becoming a space of learning and teaching.

An example to that was the International Seminar Climate Change and Biodiversity: Ideas and Attitudes that make a difference. For three days Inhotim Institute received national and international specialists and representatives of public and private organizations to deal with a theme that is grand to humanity, and, together, think about solutions that are more sustainable for the planet.

Congratulated by all its participants, the event reinforced the interdisciplinary character of Inhotim: A Contemporary Art Museum and Botanic Garden that takes advantage of all its potential to go out of the commonplace and promote reflections and changes in behavior around the contemporaneity paradigms.

By promoting debates like those, the Institute is in accordance with the Objectives of Sustainable Development (ODS in Portuguese) and joins important world organizations as the Inter-American Development Bank (IDB) and the United Nations Development Program (UNDP). While housing thousands of botanic species, Inhotim feels as a responsible for the conservation of biodiversity and to combat the effects of the global climate change. Those are the current key questions and great responsibilities not only of the Institute, but of each one of us.

Dealing with biodiversity is also dealing with life preservation and education. It is by opening doors to constant debate that Inhotim aims at changing the lives of people that go by here daily.

Antonio Grassi
Inhotim's Exectutive Director

Mudança Climática e Biodiversidade

Palestra Magna no Inhotim

*Climate change and Biodiversity
Grand Lecture to Inhotim*

GHILLEAN PRANCE FRS

Professor, ecologista, diretor científico do Eden Project (Reino Unido)

Professor, Ecologist, Scientific Director of the Eden Project (United Kingdom)Research and Education

Resumo

Eu fiquei muito feliz por ser convidado ao Inhotim, sobretudo ao ver o seu interesse ambiental por meio do patrocínio desse simpósio sobre mudança climática, um dos mais importantes tópicos a se falar hoje em dia. Ninguém está tão consciente da mudança climática quanto os biólogos, uma vez que vemos o efeito que ela tem nos organismos que estudamos pelo mundo. Apresentarei apenas alguns exemplos da minha própria experiência. Passei um tempo considerável trabalhando na floresta Guarani em Misiones Argentinas, estudando sua etnobotânica. Eles usam diversas pistas biológicas antes de plantar nos seus campos. Duas delas são a floração de Guembe (*Philodendron bipinatifidum*) e a migração anual do Gavião-tesoura. O meu guia Guarani estava reclamando que esse calendário que usamos estava funcionando mal e que algo havia mudado. Os Guaranis e outros povos indígenas estão notando a mudança climática sem ter conhecimento algum dos detalhes científicos. Eles têm sofrido por anos com a seca severa, que coincidiu com a seca também em São Paulo e outros estados brasileiros. O desmatamento na região leste da Amazônia está afetando os rios voadores que levam a água das chuvas para o oeste através da Amazônia e depois para o sul, em direção ao sul do Brasil e Misiones. Recentemente, visitei um experimento importante na Estação Científica Ferreira Pena em Caxiunã no Pará. Eles retiraram as águas de chuva de um hectare da floresta e compararam com a extensão intocada que sofre dramaticamente os efeitos da seca nas florestas tropicais. A vegetação rasteira e o solo foram severamente afetados. Se permitimos que a seca continue na Amazônia, perderemos a floresta e muito de sua biodiversidade.

A vegetação tem migrado rapidamente em direção aos polos e a vegetação típica de regiões baixas tem gradualmente se movido para o alto das montanhas. Nas montanhas baixas da Escócia, algumas das raras plantas alpinas estão sendo deslocadas em virtude do rápido avanço da flora da região baixa, em razão do clima mais quente. Isso acontece em tantos lugares que não há dúvidas que o motivo é o clima mais quente. Eu

Summary

I was very happy to be invited to Inhotim and especially to see their environmental interest through sponsoring this symposium on climate change, one of the most important of all topics to address today. It is a pleasure to visit this great botanical garden and collection of art. No one is more aware of climate change than biologists because we see the effect that it having on organisms that we study all over the world. I present just a few examples from my own experience. I have spent considerable time working amongst the forest Guaraní in Misiones Argentina studying their ethnobotany. They use various biological clues to initiate planting in their fields. Two of these are the flowering of Guembe (Philodendron bipinatifidum) and the annual migration of the swallow tailed kites. My Guaraní guide was complaining that this calendar no longer works well and that something has changed. The Guaraní and other indigenous peoples are noticing climate change without any awareness of the scientific details. They were also suffering severe drought in several years that I was with them coinciding with drought in São Paulo and other Brazilian states. The deforestation in eastern Amazonia is affecting the flying rivers (rios voadores) that move rainfall east to west across Amazonia and then southwards towards southern Brazil and Misiones. Recently I visited an important experiment at the Estação Científica Ferreira Pena at Caxiuanã in Pará. They have excluded rainfall from an hectare of rainforest over several years and comparison with the untouched plot nearby shows dramatically the effect of drought on rainforest.. The undergrowth and the soil are severely affected. If we allow drought to continue in Amazonia we will lose the forest and much of its biodiversity.

Vegetation is migrating rapidly towards the poles and lowland vegetation is gradually moving up mountains. In the lower mountains of Scotland some of the rare alpine plants are being displaced by the rapidly advancing lowland flora because of the warmer climate. This is happening in

tive uma aluna estudando na reserva da floresta de Monteverde na Costa Rica, e como ela estava trabalhando com polinização noturna, eu tive a oportunidade de ver o belíssimo sapo dourado. No entanto, hoje em dia, essa espécie está extinta e outros anfíbios não mais aparecem em Monteverde, porque agora tem-se uma estação de seca em um ambiente que costumava ser um habitat perenemente úmido. Isso se deve ao desmatamento nas regiões baixas de Monteverde, não por má gestão, mas pelo que havia sendo feito em outros lugares. Não existem fronteiras na biodiversidade, e o que acontece em um lugar do mundo geralmente afeta a biodiversidade em outros lugares.

Os padrões fenológicos de plantas e animais têm mudado. Um estudo feito nos Reais Jardins Botânicos de Kew, em Londres, observou um tempo de floração em mais de trezentas espécies ao longo de trinta anos. Os resultados mostraram que a maioria das plantas tem florescido, em média, oito dias antes do que a trinta anos atrás. Dados similares foram observados por botânicos da Instituição de Smithsonian, em Washington. Muitos estudos têm mostrado as mudanças nos tempos de chegada de aves migratórias na Europa e na América do Norte. Uma das razões para a diminuição dos pássaros cantantes no Reino Unido é que os pássaros têm chegado antes das larvas estarem disponíveis para alimentar seus filhotes. A harmonia delicada entre os filhotes e a sua comida está agora fora de sincronia. Flores abrem antes que os agentes polinizadores estejam disponíveis, e isso tem colocado espécies raras de planta em risco de extinção.

Esses são apenas alguns exemplos de como a mudança climática tem um efeito negativo na biodiversidade. Não é mais o bastante ter reservas para proteger as espécies. Se quisermos preservar a biodiversidade para o futuro, teremos que levar a mudança climática a sério. Eu cito o ecologista Larry Hamilton em uma palestra em 1993: “Não são os ecologistas, engenheiros, economistas ou cientistas da terra que salvarão a nave Terra, mas os poetas, padres, artistas e filósofos”.

so many different places that there is no doubt that it is caused by a warming climate. I had a student studying in the Monteverde cloud forest reserve of Costa Rica and as she was working on nocturnal pollination I had an opportunity to see the beautiful golden toad. However today that species is extinct and other amphibians no longer occur in Monteverde because there is now a dry season in the formerly perennially wet habitat. This is due to deforestation in the lowlands around the Monteverde region, not because of mismanagement, but because of what was being done elsewhere. There are no frontiers in biodiversity and what is done in one place in the world often affects the biodiversity elsewhere.

The phenological patterns of plants and animals is changing. A study made in the Royal Botanic Gardens, Kew in London observed the timing of flowering of more than three hundred species of plants over thirty years. The result showed that most plants are flowering on an average eight days earlier than thirty years ago. Similar data was observed by botanists of the Smithsonian Institution in Washington DC. Many studies have shown changes in the times of arrival of migratory birds in both Europe and North America. One of the reasons for the diminishing populations of songbirds in the United Kingdom is that birds are arriving earlier before the availability of insect larvae to feed their chicks. The delicate harmony between chicks and their food is now out of synchrony. Flowers open before their pollinators are available and this is endangering some rare species of plants.

These are but a few examples of how climate change is having a negative effect on biodiversity. It is no longer enough to set up reserves to protect species. If we want to preserve biodiversity for the future we will need to take climate change seriously. I quote ecologist Larry Hamilton from a 1993 lecture:

“It is not ecologists, engineers, economists or earth scientists who will save spaceship earth, but the poets, priests, artists and philosophers.”

In other words it is an ethical moral and religious crisis

Em outras palavras, é uma crise moral e religiosa que enfrentamos, se quisermos salvar a biodiversidade na qual todas as criaturas existentes dependem.

Finalmente, eu gostaria de agradecer a Newton Fund e a Embaixada do Reino Unido no Brasil pelo convite em participar nesse evento tão importante.

that we face if we are to save the biodiversity upon which we and all other living creatures depends.

Finally I would like to thank the Newton Fund and the Embassy of the United Kingdom in Brazil for the invitation to take part in this important event.

Mudança climática,
biodiversidade, capital
natural e os esforços
dos Jardins Botânicos
e instituições congêneres

*Climate change, biodiversity, natural
capital and the efforts from Botanical
Gardens and similar institutions*

Inhotim-CATIE. Mudança Climática, Biodiversidade, Capital Natural e os esforços dos Jardins Botânicos e Instituições Congêneres

Inhotim-CATIE. Climate Change, Biodiversity, Natural Capital and the efforts of the Botanical Gardens and Congeneric Institutions

CARLOS ALBERTO CORDERO VARGAS

Jardim Botânico do Centro Agronômico Tropical de Pesquisa e Educação (Costa Rica)

Botanic Garden in the Center for Tropical Agricultural Research and Education (Costa Rica)

DURANTE O SEMINÁRIO INTERNACIONAL que aconteceu em Inhotim, fui convidado como painelista representando o Jardim Botânico do Centro Tropical de Agricultura, Pesquisa e Educação Superior (CATIE em espanhol), o que, na minha opinião, enriquece as contribuições e discussões em um entorno que transcende o âmbito internacional.

O Jardim Botânico do CATIE é constituído por bancos de germoplasma (bancos de genes) que contêm mais de 11,000 registros e preserva uma diversidade extraordinária de indivíduos desde 1949, sendo uma base indispensável para obter os sucessos alcançados na conservação e melhoria genética, especialmente em plantações de grande importância econômica, como café e cacau. A grande diversidade e a presença de espécies mundialmente únicas nos seus jardins e disponíveis ao público (domínio público, sob a proteção da FAO), fazem do jardim botânico do CATIE um lugar muito especial para toda a humanidade.

O CATIE é uma instituição *land grant*¹ Líder no âmbito de mudança climática, com uma rede ativa de mais de quinze instituições ao redor do mundo que promovem propostas de pesquisa. Sem dúvida, uma aliada para formular projetos que se relacionam à biodiversidade, adaptação de plantas em sistemas vulneráveis à mudança climática, desenvolvimento e transferência de tecnologias, especialmente para jardins botânicos.

As funções básicas dos jardins botânicos são a conservação e o uso de plantas para pesquisa, educação, recreação e turismo; recentemente, as funções de adaptação à mudança climática e segurança alimentícia foram incluídas.

Nem todos os jardins cumprem todas essas funções, mas eles são importantes no que diz respeito à conservação, sobretudo nos últimos anos, em que se vê evidentemente a quantidade de plantas que foram conservadas nos jardins, mesmo que sob risco de extinção no seu habitat natural.

Como notei nas apresentações deste painel e no jardim

DURING THE INTERNATIONAL SEMINAR held in Inhotim, I was invited to participate as a panelist representing the Botanical Garden of The Tropical Agricultural Research and Higher Education (CATIE). In my opinion, something that enriches the contributions and discussions in an environment that transcends an international level.

CATIE Botanical Garden is constituted by germplasm banks (gene banks) made up of more than 11,000 records and preserves an extraordinary diversity of individuals since 1949, being the indispensable base for reaching the successes achieved in conservation and genetic improvement, especially in economically important crops such as coffee and cocoa. Its great diversity and the presence of unique tropical world specimens in its gardens being available to the public (public domain, under the auspices of the FAO), make CATIE's botanical garden a very special place for all humanity.

CATIE is a land grant-type institution, leader in climate change issues, with an active network of more than 15 institutions worldwide that promotes research proposals, being undoubtedly an ally to formulate projects in the line of biodiversity, adaptation of plants in vulnerable systems to climate change, development and technology transfer, especially in botanical gardens.

The basic functions of botanical gardens are the conservation and use of plants, research, education, recreation and tourism; in recent years, the functions of adaptation to climate change and food security were included.

Not all gardens fulfill all these functions, but they are important in terms of species conservation, especially in recent years, where it is evident that an important percentage of the conserved plants are endangered in their natural ecosystems.

As I perceived in the presentations of this panel and in the Inhotim garden, the gardens are important not only for

¹ De acordo com pesquisa sobre o tema significa que as terras utilizadas em tal propriedade foram cedidas pelo governo. (NdT)

do Inhotim, os jardins botânicos são importantes não somente pela conservação das plantas, mas também na redução do impacto ambiental no âmbito da biodiversidade, nos problemas associados a fauna e flora e sua dinâmica perante a mudança climática. Além disso, têm um papel importante na conservação das florestas nativas da região, em virtude da pressão antropogênica pelo uso da terra e mineração, que negativamente afetam os ecossistemas, recursos hídricos e o paisagismo.

Durante o seminário, aprendi muitas coisas; uma delas foi a valorização dos jardins botânicos como lugares únicos e diferenciados. No caso do Inhotim, que possui áreas representativas da Mata Atlântica, algumas áreas em regeneração natural que o fazem importante para a região e, também, como espaço cultural. No caso do CATIE, temos uma reserva de regeneração natural da única parte representativa da floresta do Vale de Turrialba. Uma floresta tropical úmida, com predominância de árvores do tipo espavel (*Anacardium excelsum*), de grande diversidade e riqueza biológica única, assim como os jardins botânicos apresentados pelos painelistas, o jardim Plantarum (SP) e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Os jardins botânicos e instituições similares têm um papel importante nas questões de adaptação e mudança climática. As fronteiras agrícolas alcançaram seus limites, o BID mencionou que América serão a próxima despensa mundial de comida e precisam melhorar a sua eficiência e produtividade. Portanto, essa é uma ótima oportunidade para fazer propostas e projetos conjuntos que podem produzir impacto positivo na sociedade civil no entorno dos jardins, e que estes sirvam como modelos.

As áreas de proteção que incluem jardins botânicos têm um papel muito importante no uso, pesquisa e transmissão de conhecimento, cultura e todas as funções ao redor do tema da segurança de comida e adaptação das plantas ao clima e suas interações com pestes e doenças, sobretudo frente ao aumento de temperatura e umidade relativa que faz com que doenças e pestes sejam cada vez mais agressivas, tornando-se um tópico presente nas agendas de meio ambiente, nas leis da biodiversidade e nos desafios internacionais.

the conservation of plants, but also in the reduction of the environmental impacts in biodiversity issues of associated flora and fauna, and their dynamics at climate change. In addition, an important role in the conservation of representative forests of the region, due to anthropogenic pressure for land and mining that negatively affects the ecosystems, water resources and landscaping.

*During this seminar, I acquired many learnings, for example, the evaluation of the botanical gardens as unique and differentiated places. In this the case, of Inhotim, which has representative areas from the Atlantic Forest, some areas in natural regeneration, which makes very important in its region and its important cultural spaces. In the case of the botanical garden of CATIE, we have a natural regeneration reserve of the only representative forest of the Turrialba Valley. A humid tropical forest, with predominance of espavel trees (*Anacardium excelsum*), of great diversity and unique biological richness of the place, as well as that presented by the panelists of the botanical garden Plantarum (SP) and the Rio de Janeiro.*

The Botanic Gardens and similar institutions play an important role when addressing the issues of adaptation and climate change. The agricultural frontiers have reached their limit, IDB has mentioned that America is the next global food larder, thus it must improve efficiency and productivity. Therefore, this is a great opportunity to make proposals for collaborative projects. Those could have positive impact on the civil society close to the gardens and they serve as role models.

The protected areas that include botanic gardens play an important role in their use and for research, transmission of knowledge, culture and all its functions. Some of these duties go around the topic of food security and adaptation of plants to climate and their interaction with pests and diseases, especially in the face of the increase in temperature and relative humidity that make pests and diseases more and more aggressive and in an environment of global agendas, the law of biodiversity and other international challenges.

O relatório de 2016 de estratégia global para a conservação é clara, os objetivos propostos para 2030 são muito ambiciosos. A organização dos jardins botânicos e instituições similares e os governos são a chave para acessar os recursos orientados pela conservação e pesquisa, e a alocação de recursos tem impactos positivos no que se aplica ao desenvolvimento sustentável em um mundo globalmente frágil. É aqui que considero o papel dos embaixadores dos jardins botânicos como uma ponte entre o governo e a sociedade civil, uma vez que mostramos por mais de cem anos os nossos valores de honestidade, trabalho pela conservação, pesquisa educação e relação com a idiossincrasia e cultura local.

Muitos esforços foram tomados na direção da conservação, mas devemos focar na sociedade civil por meio da transferência de tecnologia e treinamento, sobretudo das crianças, que serão nossos herdeiros, e isso dá suporte a sustentabilidade dos jardins botânicos.

The 2016 report of the global strategy for the conservation of plants is clear; the goals proposed to 2030 are very ambitious. The organization of botanic gardens and similar institutions and governments are the key to access resources oriented to conservation and research and the allocation of resources have effective impacts on the direction of sustainable development in a globally fragile world. In this point, I consider the role of ambassadors of botanic gardens between governance and civil society, as we have shown for more than 100 years our values of honesty, work for conservation, research, education and its relationship with the idiosyncrasy and local culture.

There have been many efforts made in the direction of conservation, but we must focus on civil society through transferring technology and training, especially children who will be our heirs and may that inheritance be supported on the sustainability of botanical gardens.



Jardins botânicos em tempos pós-normais

Botanical Gardens in postnormal times

FÁBIO RUBIO SCARANO

Diretor da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

Director of Brazilian Foundation for Sustainable Development
Research and Education

Introdução

Os primeiros jardins botânicos surgiram na Itália do século XVI e, até fins do século XVIII, tinham um caráter predominantemente acadêmico, voltado para plantas medicinais. Já no século XIX surgiram os jardins botânicos com foco em aclimação, onde especiarias eram cultivadas (Hill, 1915), como no caso do próprio Jardim Botânico do Rio de Janeiro, criado em 1808. No século XX, o repertório de papéis dos jardins botânicos se ampliou. Muitos passaram a abrigar coleções científicas, a atuar na prática da conservação da biodiversidade, educação ambiental, produção e difusão de ciência, ou mesmo todos esses simultaneamente (Scarano, 2016).

E o que será o papel dos jardins botânicos no século XXI, diante das crises do clima, da biodiversidade, da economia, e, particularmente, da crise de valores que a humanidade atravessa? Esse foi o tema central do painel “Mudança Climática, biodiversidade, capital natural e os esforços dos jardins botânicos e instituições congêneres” que mediei no “Seminário Mudança Climática e Biodiversidade: Ideias e Atitudes que Fazem a Diferença”, realizado em Inhotim, entre 29 de novembro e 2 de dezembro de 2017. Os palestrantes apresentaram as experiências presentes e a visão de futuro, nessa ordem, do Jardim Botânico Plantarum (com ênfase no papel de resgate e salvamento de espécies ameaçadas), do Jardim Botânico do Centro Agronômico Tropical de Pesquisa e Educação (CATIE) da Costa Rica (com ênfase em redes de parcerias, em educação ambiental e segurança alimentar), de Inhotim (com ênfase no papel da interação arte-natureza-identidade cultural na formação de cidadãos) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (com ênfase na descoberta científica e na conservação da biodiversidade, inclusive marinha). Os conteúdos apresentados pelos meus colegas, respectivamente, Harri Lorenzi, Carlos Cordero, Lucas Sigefredo e Renato Crespo, também estão disponíveis nessa publicação.

Como mediador, me coube primeiramente situar a audiência nos tempos em que vivemos e, ao final, sintetizar as apresentações dos meus colegas, discutindo as novas

Introduction

The first botanical garden appeared in Italy in the 16th century and, until the end of the 18th century, they had a predominantly academic character being oriented to medicinal plants. In the 19th century already, botanical gardens began to focus on acclimatization of spices and herbs (Hill, 1915), which was the case, for example, of the Botanical Gardens of Rio de Janeiro, founded in 1808. In the 20th century, the repertoire of roles of botanical gardens was broadened. Many of them housed scientific collections, and practiced biodiversity conservation, environmental education, production and promotion of Science, or even all of those simultaneously (Scarano, 2016).

What shall be the role of the botanical gardens in the 21st century, faced by the climate, biodiversity and economic crises, and, particularly, the value crises humanity faces? This was the central topic on the panel “Climate Change, Biodiversity, Natural Capital and the Efforts of Botanical Gardens and Similar Institutions” that I mediated in the internal seminar “Climate Change and Biodiversity: Ideas and Attitudes that Make a Difference”, held in Inhotim between Nov29th and December 2nd, 2017. The panelists discussed current experiences and future perspectives, of the following institutions: a) the Botanical Gardens Plantarum (emphasizing the role of rescuing and saving endangered species), b) the Botanical Garden of the Tropical Agronomic Center for Research and Education (CATIE) in Costa Rica (emphasizing partnership networks, environmental education and food security), c) Inhotim (emphasizing the role of the interaction between art, nature and cultural identity on the formation of citizens) and d) the Botanical Gardens of Rio de Janeiro (emphasizing scientific discovery and biodiversity conservation, including marine species). The topics presented by my colleagues, respectively, Harri Lorenzi, Carlos Cordero, Lucas Sigefredo e Renato Crespo, are also available on this publication.

As a mediator, firstly I shared with the audience my view on the current times we live in, and, in the end, I summarized

possibilidades e papéis para jardins botânicos que emergem no século XXI. Nesse capítulo, procuro reproduzir parte do que pude comentar e discutir com meus colegas e o público, durante o painel.

Nossos tempos: Antropoceno, Grande Aceleração e a Pós-Normalidade

“Antropoceno” é o termo originalmente cunhado por Crutzen & Stoermer (2000) para denominar a atual época geológica, que se caracteriza pela dominação humana e seu imenso impacto na Terra. Tal impacto caracterizaria uma distinção em relação ao restante do Holoceno, o que justificaria, segundo esses autores, a definição de uma nova época (veja também Crutzen, 2002). Como sempre na ciência, essa definição tem encontrado alguma resistência (e.g., Malm & Hornborg, 2014), mas o fato é que o termo já se popularizou e vem sendo empregado na ciência e em outros campos. Quanto ao início do Antropoceno, há também alguma controvérsia. Enquanto Crutzen (2002) propõe que teria se iniciado com a invenção da máquina a vapor por James Watt em 1784, que coincide com o início do aumento de dióxido de carbono e metano na atmosfera, Steffen et al. (2015a) propõe que o início teria se dado com a chamada “Grande Aceleração” pós-1950, momento no qual vários indicadores da Terra teriam se alterado para além da variabilidade que apresentaram durante o Holoceno, devido à ação humana. Em outro estudo, Steffen et al. (2015b) argumentam que, como resultado do Antropoceno e da Grande Aceleração, a humanidade teria transgredido limites planetários, indo além da “zona de operação segura”, especialmente no que diz respeito à integridade da biosfera e às mudanças climáticas. Embora o conceito de limites planetários também não seja livre de críticos (e.g., Montoya et al., 2017), a ciência não tem dúvidas sobre o impacto humano sobre a Terra, seus efeitos sobre o clima e sobre a vulnerabilidade de sistemas naturais e humanos (IPCC, 2014).

Um outro conjunto de pensadores propõe que a sociedade agora atravessa “tempos pós-normais”. Esses tempos

my colleague’s presentations, discussing new possibilities and roles to botanical gardens that shall emerge in the 21st century. This chapter aims to reproduce these comments and the discussion with my colleagues and the public during the panel.

Anthropocene, Great Accelerations and the Postnormal times

“Anthropocene” is a term coined by Crutzen & Stoermer (2000) to denominate the current geological era characterized by human domination and its impact on Earth. Such impact brought a distinction in relation to the remaining Holocene, which would imply, according to these authors, on the definition of a new era (see Crutzen, 2002). Unsurprisingly, as it is often the case in Science, this definition faces some resistance (e.g., Malm & Hornborg, 2014), but the fact is that such term has been popularized and is of current use in Science and other fields. There is also some controversy about the start of the Anthropocene. Crutzen (2002) proposes that it has started with the invention of the steam engine by James Watt in 1784, which coincides with the raising of carbon dioxide and methane levels in the atmosphere. Steffen et al. (2015a) propose that the beginning of the Anthropocene coincides with the “Great Acceleration post 1950’s, a moment in which many of the Earth’s indicators would have changed beyond the variation presented during the Holocene, due to human action. In another study, Steffen et al. (2015b) argue that, as a result of the Anthropocene and the Great Acceleration, humankind has transgressed planetary boundaries, going beyond the “safe operating space”, especially when it concerns the integrity of biosphere and climate change. Even though the concept of planetary boundaries is not also freed from critics (e.g., Montoya et al., 2017), science has no doubts about the human impact on Earth, its effects on climate and on the vulnerability of natural and human systems to such changes (IPCC, 2014).

marcam um período no qual a sociedade abandona uma normal, e mergulha em contradições, caos e complexidade (Sardar, 2010), enquanto busca caminhos que levem em direção a uma nova normal. O século XX marcou o fim e o desapontamento com vários futuros imaginados e utopias: o comunismo, o movimento hippie, o sonho americano (e seus subprodutos, como o consumismo capitalista). A sensação de “fim do futuro”, já foi apontada por Zygmunt Bauman (ver <http://epoca.globo.com/ideias/noticia/2014/02/bzygmunt-baumanb-vivemos-o-fim-do-futuro.html>), enquanto Gray (2007) propõe a “morte da utopia”. Tais sentimentos são próprios dos tempos pós-normais. Como algumas características típicas da pós-normalidade incluem globalização, internet, mudanças climáticas e crise da biodiversidade, parece razoável supor que o início desses tempos tenha se dado no fim dos anos 1980, início dos anos 1990. De fato, o conceito de ciência pós-normal foi lançado por Funtowicz & Ravetz (1993). Um ano mais tarde, os mesmos autores (Funtowicz & Ravetz, 1994) já falavam sobre os tempos pós-normais, como sendo caracterizados pela incompatibilidade entre a busca individual por conforto material, conveniência e segurança, e as consequências ecológicas de isso ser alcançado mesmo que para uma significativa minoria da humanidade.

Assim, os tempos pós-normais são o momento atual da Grande Aceleração, que por sua vez está contida no Antropoceno. Tempos pós-normais são tempos de crise. E “crise”, na sua origem etimológica latina, significa “momento de mudança súbita”, enquanto na raiz grega significa “momento difícil, de decisão”. Crise, portanto, não é um estado permanente, muito menos um estado que necessariamente nos conduza a um momento pior. Ela é transiente e, dependendo de como se lida com a transição, ela pode conduzir a um novo estado “melhor” ou “mais desejável” que o estado anterior. Como tenho argumentado (Scarano, 2017), a crise é o elo entre uma normal antiga e uma nova normal e, portanto, demanda decisões e ações.

Another group of thinkers proposes that society is now passing through “postnormal times” (PNT), a period in which society leaves one normal state and dives into contradictions, chaos and complexity (Sardar, 2010), while searching for paths that lead to a new normal. Twentieth century determined the end or disappointment with many projected futures and utopias: communism, the hippie movement, the American dream (and its sub products, such as capitalist consumerism). The notion of “end of the future” has been raised by Zygmunt Bauman (see <http://epoca.globo.com/ideias/noticia/2014/02/bzygmunt-baumanb-vivemos-o-fim-do-futuro.html>), while Gray (2007) proposed the “death of utopia”. Such feelings are typical of PNT. Since some typical characteristics of PNT include globalization, internet, climate change and biodiversity crisis, it seems reasonable to suppose that the beginning of these times have been in the late 80’s and early 90’s. Indeed, the concept of postnormal science was launched around that time by Funtowicz & Ravetz (1993). A year later, the same authors (Funtowicz & Ravetz, 1994) already mentioned PNT, as being characterized by the incompatibility between the individual quest for material comfort and convenience and the ecological consequences of these being achieved even if by a minority.

Thus, PNT are the current moment of the Great Acceleration that, in turn, is part of the Anthropocene. PNT are times of crisis. And “crisis” in its etymologic Latin origin means “moment of sudden change”, while in its Greek root means “hard times, of decision”. Crisis, then, is not a permanent state, let alone a time that necessarily lead to a worse moment. It is transient and, depending on how to deal with this transition, it can lead to a “better” or “more desirable” state than the previous one. As I have argued (Scarano, 2017), crisis is a link between old and new norms, and therefore it demands decisions and actions.

Sustentabilidade: em busca da nova normal

Recentemente, propus que a sustentabilidade emergiu simultaneamente como valor, como ciência, como política e como utopia (Scarano, 2018). Sustentabilidade emergiu na agenda global especialmente com o lançamento do relatório Brundtland sobre desenvolvimento sustentável (WCED, 1987). Ele foi o ponto de partida que deu origem à chamada Ciência da Sustentabilidade (Bettencourt & Kaur, 2011) e a grandes acordos globais no âmbito nas Nações Unidas, como aqueles relacionados à biodiversidade, às mudanças climáticas, ao combate à desertificação e, particularmente, aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)¹. A definição de sustentabilidade, que viria a ser consolidada em relatório do Banco Mundial (Asheim, 1994) alguns anos depois do relatório Brundtland — “uma demanda para a nossa geração manejar a base de recursos de tal forma que a qualidade de vida média que asseguramos a nós mesmos tenha o potencial de ser compartilhada por gerações futuras”² — mostra o quanto esse conceito é imbuído da perspectiva de justiça intergeracional (Clayton et al., 2016), que em si é um valor moral. Mesmo assim, ainda é difícil para cada um de nós dizer exatamente o que “é” sustentabilidade. Contudo, é bem mais fácil apontar tudo que “não é” sustentável. De uma certa forma, o mesmo acontece para “justiça”, “paz” e “amor”. E esse paralelo indica também o quanto sustentabilidade se tornou um valor importante nos tempos atuais.

Assim, e diante do fim, transformação em distopia, e/ou desencantamento com várias das utopias do século XX, a sustentabilidade emerge não só como valor, mas também como uma nova utopia para o século XXI (Scarano, 2018). Estudiosos da utopia, como Claey (2013) e Bregman (2017),

¹ Os ODS anunciados pelas Nações Unidas, em setembro de 2015, compreendem 17 objetivos a serem atingidos globalmente em 2030. Eles combinam objetivos de conservação da biosfera (vida na terra, vida na água, ação climática, água limpa) com objetivos sociais (pobreza zero, fome zero, saúde e bem-estar, igualdade de gênero, energia limpa, educação de qualidade, cidades e comunidades sustentáveis, paz e justiça), com objetivos econômicos (crescimento econômico e emprego decente, produção e consumo sustentável, infraestrutura sustentável, redução de desigualdades) e parceria entre todos os atores para o alcance desses objetivos. Eles compreendem 169 metas e indicadores.

² Tradução minha

Sustainability: in search for a new normal

I have recently proposed that sustainability has emerged as moral value, science, politics and utopia (Scarano, 2018). Sustainability has emerged in the global agenda especially after the Brundtland report on sustainable development (WCED, 1987). This report has been the starting point that has originated the Sustainability Science (Bettencourt & Kaur, 2011) and important global negotiations in the United Nation's realm, such as those related to biodiversity, climate change and combating desertification and, particularly, to the Sustainable Development Goals (SDGs)¹. The definition of sustainability, consolidated in the World Bank's report (Asheim, 1994) some years after the Brundtland report — “a requirement of our generation to manage the resource base such that the average quality of life that we ensure can potentially be shared by all future generations”— shows how this concept is embedded in the perspective of intergenerational justice (Clayton et al., 2016), which is a moral value itself. However, it is still hard for anybody to say exactly what sustainability “is”. Yet, it is much easier to pinpoint what “is not” sustainable. To a certain degree, the same happens with the concepts of “justice”, “peace” and “love”. Thus, this parallel shows how sustainability became an important value in current times.

Thus, given that many of the utopias from the 20th century ended, or turned into dystopias, or disappointment, sustainability emerges not only as a moral value, but also as a new utopia for the 21st century (Scarano, 2018). Utopia scholars as Claey (2013) and Bregman (2017) argue that what has made many utopias dystopias (as the many totalitarian regimes of the 20th century) was the temptation of

¹ The SDGs announced by United Nations in September 2015, comprehend seventeen goals to be achieved globally until 2030. They combine objectives of biosphere's conservation (life on earth and water, clean and drinkable water, climate action) with social aims (no poverty or hunger, health and well-being, gender equality, clean energy, quality education, sustainable cities and communities, peace and justice), with economical aims (economical growth and decent jobs, sustainable production, consume and infrastructure, inequality's reduction) and partnership among all sectors in order to achieve such goals. They are one hundred and sixty nine goals and targets.

afirmam que o que transformou muitas utopias em distopias (como no caso dos diversos tipos de totalitarismo do século XX) é a inclinação de se desenhar regras imutáveis para se projetar o futuro. Utopias, argumentam esses autores, devem abrir portas, destravar futuros possíveis. E, de fato, começam a surgir diversas visões acerca de como se alcançar a sustentabilidade. É importante que tais visões e caminhos dialoguem, e aprendam uns com os outros (ver interessante discussão em Beling et al., 2018), em vez de se tornarem tendências radicais.

Um dos problemas em se consolidar a sustentabilidade como nova normal é o prazo. Os ODS e o Acordo de Paris da Convenção do Clima³ projetam um futuro sustentável para 2030. Em paralelo, modelos climáticos indicam para um cenário business as usual para 2050, uma média de temperatura global superior em 2° C à era pré-industrial, com dramáticas consequências para a vida como a conhecemos (IPCC, 2013; Rogelj et al., 2016). Dessa maneira, a humanidade tem um primeiro prazo crítico em 2030 para evitar o pior em 2050. É possível “virar o jogo” em 13 anos?

Os papéis dos jardins botânicos

Se considerarmos que há 13 anos, em 2004, não existia Facebook, YouTube, a taxa de desmatamento da Amazônia era a maior da história, assim como não existia Inhotim, nem o Museu do Amanhã, nem sonhávamos em acordos como os de Nagoya da biodiversidade⁴, Paris do clima, ou os próprios ODS, eu nunca duvido da capacidade do ser humano de virar o jogo. Entretanto, a sociedade precisa, por um lado, de conscientização e engajamento de seus vários atores, assim como precisa, por outro lado, de modelos. Como disse anteriormente, sabemos o que não é sustentável, mas quem já “viu” sustentabilidade? Os modelos a que me refiro são aproximações, rascunhos ou possibilidades que, uma vez

³ Acordo firmado em novembro de 2015, no âmbito das Nações Unidas, no qual os países se comprometem a limitar a elevação de temperatura média do planeta a 1,5o C acima da era pré-industrial, até 2030.

⁴ O acordo de Nagoya no âmbito da Convenção de Diversidade Biológica das Nações Unidas foi firmado em 2010 e prevê 20 metas para serem alcançadas até 2020, incluindo extinção zero de espécies causada por ações antrópicas.

designing immutable rules in order to project the future. Utopias, according to those authors, should open doors, unlock possible futures. And, indeed, various views on how to achieve sustainability are appearing. It is important that such views and paths dialogue and learn from each other (see interesting discussion on Beling et al., 2018), rather than becoming radical and opposite tendencies.

One of the challenges of consolidating sustainability as the new normal is the deadline. The SDGs and the Paris Agreement of the Climate Convention² project a sustainable future for 2030. In parallel, climate models indicate for a business as usual scenario by 2050, a global average temperature superior in two degrees Celsius to the that of the pre-industrial era, with dramatic consequences to life as we know it (IPCC, 2013; Rogelj et al., 2016). Therefore, humanity has a critical deadline in 2030 to avoid the worse in 2050. Is it possible to “change this game” in thirteen years?

The role of botanical gardens

If we consider that thirteen years ago, in 2004, Facebook and YouTube did not exist, that the deforestation rates in Amazon were the highest in history, that Inhotim and the Museum of Tomorrow did not exist, and that we would not dream about reaching global agreements such as Nagoya on biodiversity³, Paris on climate, or even the SDG, I do not doubt society's capacity of reversing this score. Yet, society needs awareness and engagement, as well as good models. As previously said, we know what is not sustainable, but who has actually seen sustainability? The models I refer to are approximations, drafts or possibilities that, once tested and put into practice, show the feasibility of such sustainability hypothesis or thesis.

² Agreement from November of 2015 in the scope of the United Nations in which the countries compromised themselves in limiting the elevation of the planet's average temperature in 1,5 oC beyond the average of the pre-industrial era until 2030.

³ Nagoya's Protocol in the scope of the Convention on Biological Biodiversity of the United Nations is from 2010 and provides twenty targets to be achieved until 2020, including no extinctions of species caused by anthropic actions.

testados e postos em prática, demonstram a viabilidade de uma determinada hipótese ou tese.

Eu creio que os jardins botânicos, assim como qualquer instituição ou pessoa nesse início de século, precisam ter na sustentabilidade uma missão, e com isso se tornar modelos e fontes de inspiração na jornada em direção a essa nova normal. O painel apresentou quatro jardins botânicos com o sentido de missão, e todos, dentro das suas vocações, buscando caminhos para a sustentabilidade. O Jardim Botânico Plantarum, ao resgatar espécies tidas como extintas para a ciência, está zelando pelo ODS 15 de conservação da biodiversidade terrestre. O Jardim Botânico do CATIE, ao tratar de segurança alimentar, zela pelo ODS 2, fome zero. Inhotim, com seu projeto de sequestro de carbono integrando recuperação de área degradada e desenvolvimento comunitário, contribui para o ODS 13 de combate às mudanças climáticas. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com sua linha de atuação marinha, contribui para o ODS 14 de conservação da vida na água. Além desses exemplos, todos os jardins botânicos contribuem em algum grau para outros objetivos, como aqueles ligados à redução de pobreza, de desigualdades, de acesso à educação, saúde e bem-estar — além, é claro, da conservação da biodiversidade e da ação climática.

Com base nos exemplos dos jardins botânicos aqui mencionados, eles parecem já estar caminhando em direção a se tornar modelos vivos de sustentabilidade no discurso e na prática. Entretanto, Mario Bunge (2003) diz que, quando partes (no nosso caso, as partes social, econômica e ambiental) convergem em direção a um novo todo que emerge (no nosso caso, a sustentabilidade), o grande desafio é encontrar uma “cola”, que ligue as diferentes partes. Quando essa cola não existe, é fácil se perder na complexidade, perder foco e derivar. Para a sustentabilidade se consolidar, vai ser preciso “colar” sistemas humanos e sistemas naturais que a huma-

4 O acordo de Nagoya no âmbito da Convenção de Diversidade Biológica das Nações Unidas foi firmado em 2010 e prevê 20 metas para serem alcançadas até 2020, incluindo extinção zero de espécies causada por ações antrópicas.

I believe that botanical gardens, as well as any institution or person in the 21st Century, must have sustainability as a mission and, in doing so, becoming models or inspiration for others in this journey towards a new normal. The panel presented four botanical gardens with sustainability as part of their mission, and all of them, according to their specific vocations, are searching for paths to achieving this goal. The Plantarum Botanical Gardens, by rescuing species that were considered endangered by Science, is nurturing the SDG 15 on biodiversity conservation. The Botanical Gardens of CATIE, dealing with food security, is taking care of SDG 2, which aims at no hunger. Inhotim, with its project of carbon sequestration integrated to the rehabilitation of degraded areas and community development contributes to SDG 13, of combating climate change. The Botanical Gardens of Rio de Janeiro, with its action on conservation on marine biodiversity, contributes to SDG 14 of conservation of life on water. Besides, each of those institutions contribute in a certain degree to some of the other goals, as those connected to the reduction of poverty and inequality, access to education, health and well-being, and, of course, to biodiversity conservation and climate action.

Based on these examples, botanical gardens are becoming live models of sustainability in discourse as well as in practice. Nevertheless, Mario Bunge (2003) says that when parts (in this case, social, economic and environmental) converge towards a whole new emerging state (in this case, sustainability), it is challenging to find a “glue”, in his words, to connect the different parts. When this glue does not exist, it is easy to become confused by complexity, lose focus and drift. In order to consolidate sustainability, it is necessary to bind together human and natural systems that humanity insists for centuries on treating as separating entities. In reality, they are one single system and it

3 Nagoya’s Protocol in the scope of the Convention on Biological Biodiversity of the United Nations is from 2010 and provides twenty targets to be achieved until 2020, including no extinctions of species caused by anthropic actions.

nidade insiste em separar há séculos. Na prática, eles são “colados”, e parece surreal a ciência hoje ter de empregar o termo “sistemas acoplados humanidade-natureza” para deixar claro que se está falando de “tudo junto”, e não de um componente ou outro (ver Wiek et al., 2012; IPCC, 2014). Já que toda ética é humana, talvez mais do que uma ética ambiental, a sociedade precise construir uma ética socioecológica (e hoje já emerge com distinção a chamada “Jurisprudência da Terra”; veja Koons, 2008, Scarano, 2018). Mais que incensar os debates e divergências entre ciências humanas e ciências naturais, será necessário integrá-las na ciência da sustentabilidade. Em vez de radicalizar em direção ao ambientalismo extremo ou ao consumismo desenvolvimentista, a sociedade precisará abraçar o caminho do meio, o da sustentabilidade.

Os jardins botânicos são um ambiente propício para exercitar diariamente essa “cola”. Práticas “normais” não solucionarão os desafios “pós-normais” dos nossos tempos. Logo, o jardim botânico do século XXI precisa abraçar a pós-normalidade e auxiliar a sociedade na caminhada em direção à nova normal da sustentabilidade, com soluções inovadoras que demonstrem que humanidade e natureza são um, e, esperamos, indissociáveis.

Gaia

Unicidade e indissociabilidade remetem à hipótese de Gaia (Love-lock, 1979), que postula que a Terra é um sistema vivo e que a humanidade é parte dessa grande rede de vida. Gaia persistirá com ou sem a humanidade no planeta (Lovelock, 2006). Quarenta anos de avanços no pensamento acerca da hipótese de Gaia confirmam a noção que organismos (incluindo a humanidade) e seu ambiente são um sistema acoplado, e que não evoluem separadamente (Lovelock, 2010). Essa integração também ficou muito evidente na apresentação feita nesse mesmo evento por Ernst Goetsch, que falou sobre agricultura sintrópica no painel “O papel do setor privado na adaptação aos efeitos da mudança climática”. O Antropoceno e a pós-normalidade revitalizam a hipótese de Gaia, que

seems surreal that Science has to use the term “coupled human-natural systems” to make clear that it is talking about “everything together” and not one component or the other (see Wiek et al., 2012; IPCC, 2014). Since all ethics is human, maybe more than environmental ethics, society needs to build socioecological ethics (that already emerges in the so-called “Earth jurisprudence”; see Koons, 2008; Scarano, 2018). More than to spark off debates and differences between humanities and natural sciences, it is going to be necessary to integrate them in the sustainability science. Instead of radicalizing it towards extreme environmentalism or consumerism, society needs to embrace the sustainability pathway.

Botanical Gardens are favorable environments to put this “glue” into practice daily. “Normal” practice will not solve the “postnormal” challenges of our times. Therefore, 21st century botanical gardens need to embrace PNT and assist society in the journey towards the new normal of sustainability, with innovative solutions that demonstrate that humanity and nature are one, hopefully, inseparable.

Gaia

Oneness and inseparability are words familiar to the Gaia hypothesis (Lovelock, 1979) that states that the Earth is a living system and that humanity is part of this great web of life. Gaia will persist with or without the presence of humanity on Earth (Lovelock, 2006). Forty years of progress in the thinking about Gaia hypothesis confirm the notion that organisms (including humanity) and the natural systems are attached and that they do not evolve separately (Lovelock, 2010). This integration was also evident in the talk at this same event given by Ernst Goetsch, who talked about synthropic agriculture in the panel “The Role of the Private Sector in Adapting to the Effects of Climate Change”. The Anthropocene and PNT reinvigorates Gaia hypothesis, which needs to be quickly operationalized. Lovelock (2010) often highlighted the Gaian approach of “stimulating Earth to

precisa rapidamente ser operacionalizada. Nesse sentido, Lovelock (2010) destacava particularmente a abordagem Gaia de “estimular a Terra a curar a si própria”, que, de fato, é evidente em vários estudos recentes, tanto conceituais (Lüttge et al., 2013; Scarano & Garbin, 2013; Scarano, 2016) como aplicados (Rezende et al., 2015; Crouzeilles et al., 2017), e até na prática da agricultura sintrópica de Ernst Goetsch (Pasini, 2017). Gosto da ideia de jardins botânicos serem modelos de como “estimular a Terra a curar a si própria”. E, ao falar em Terra, estou falando em uma única entidade, não na humanidade separada da natureza. compreendem 169 metas e indicadores.

Referências
References

Asheim GB (1994) *Sustainability: Ethical Foundations and Economic Properties*. World Bank Policy Research Working Paper 1302.

Beling AE, Vanhulst J, Demaria F, Rabi V, Carballo AE, Pelenc J (2018) *Discursive synergies for a ‘Great Transformation’ towards sustainability: Pragmatic contributions to a necessary dialogue between Human Development, Degrowth, and Buen Vivir*. *Ecological Economics* 144:304-313.

Bettencourt LMA, Kaur J (2011) *Evolution and structure of sustainability science*. *Proceedings of the National Academy of Science* 108: 19540-19545.

Bregman R (2017) *Utopia for Realists: How Can we Build the Ideal World*. 1st ebook edition. Little, Brown and Company, New York.

Bunge M (2003) *Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge*. University of Toronto Press, Toronto.

Claeys G (2013) *Utopia: A História de uma Ideia*. Tradução de Pedro Barros. Edições SESC, São Paulo.

Clayton S, Kals E, Feygina I (2016) *Justice and environmental sustainability*. Pp. 369-386 in Sabbagh C, Schmitt M (eds) *Handbook of Social Justice Theory and Research*, Springer, New York.

Crouzeilles R, Ferreira MS, Chazdon RL, Lindenmayer DB, Sansevero JBB, Monteiro L, Iribarrem A, Latawiec AE, Strassburg BBN (2017) *Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests*. *Science Advances* 3: e1701345.

Crutzen PJ (2002) *Geology of mankind*. *Nature* 415: 23.

heal itself” that is, in fact, evident in many recent conceptual (Lüttge et al., 2013; Scarano & Garbin, 2013; Scarano, 2016) and applied studies (Rezende et al., 2015; Crouzeilles et al., 2017), and even in the synthropic agriculture of Ernst Goetsch (Pasini, 2017). I like the Idea of botanical gardens being turned into models on how to “stimulate Earth to heal itself”, and by saying Earth I mean a one and only entity, and not humanity or nature as separate entities.

Crutzen PJ, Stoermer EF (2000) *The “Anthropocene”*. IGBP Global Change Newsletter 41: 17-18.

Funtowicz SO, Ravetz JR (1993) *Science for the post-normal age*. *Futures* 25: 739-755.

Funtowicz SO, Ravetz JR (1994) *Emergent complex systems*. *Futures* 26: 568-582.

Gray J (2007) *Black Mass: Apocalyptic Religion and The Death of Utopia*. Penguin Books, London.

Hill A (1915). *The history and functions of Botanic Gardens*. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 2 (1/2) Anniversary Proceedings: 185-240.

IPCC (2013) *Climate change 2013: The physical science basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.

IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

Koons JE (2008) *Earth Jurisprudence: the moral value of nature*. *Pace Environmental Law Review* 25(2):263-339.

Lovelock J (1979) *Gaia. A New Look at Life on Earth*. Oxford University Press, Oxford.

Lovelock J (2006) *The Revenge of Gaia*. Penguin Books, London.

Lovelock J (2010) *Our sustainable retreat*. Pp. 21-24 in Crist E, Rinker HB (eds) *Gaia in Turmoil: Climate Change, Biodepletion, and Earth Ethics in an Age of Crisis*, MIT Press, Cambridge.

Lüttge U, Garbin ML, Scarano FR (2013) *Evo-Devo-Eco and ecological stem species: potential repair systems in the planetary biosphere crisis*. *Progress in Botany* 74: 191-212.

Malm A, Hornborg A (2014) *The geology of mankind? A critique of the Anthropocene narrative*. *The Anthropocene Review* 1: 62-69.

Montoya JM, Donohue I, Pimm SL (2017) *Planetary boundaries for biodiversity: implausible science, pernicious policies*. *Trends in Ecology and Evolution* DOI 10.1016/j.tree.2017.10.004

Pasini F (2017) *A agricultura sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da agricultura sustentável*. Dissertação de Mestrado, UFRJ/Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Macaé, RJ.

Rezende CL, Uezu A, Scarano FR, Araujo DSD (2015) *Atlantic forest spontaneous regeneration at landscape scale*. *Biodiversity and Conservation* 24: 2255-2272.

Rogelj J, den Elzen M., Höhne N., et al. (2016) *Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2 C*. *Nature* 534: 631-639.

Sardar Z (2010) *Welcome to postnormal times*. *Futures* 42: 435-444.

Scarano FR (2016). *Plantas e pessoas do futuro no jardim botânico do novo milênio*. Pp. 237-245 in Volz J, Schwartzman A, Sigefredo L (eds). *Artenatureza: Inhotim Espaço Tempo*. Editora Dantes, Rio de Janeiro.

Scarano FR (2017) *Boas notícias em meio à crise da ciência brasileira*. Informativo ABECO 10(2): 7-8.

Scarano FR (2018) *The emergence of sustainability*. In Wegner L, Lüttge U (eds). *Emergence and Modularity in Life Science and Beyond*. Springer, Heidelberg (no prelo).

Scarano FR, Garbin ML (2013) *Stem species: plant species that function as regenerating cells of Gaia*. Nova Acta Leopoldina NF 114:317-324.

Steffen W, Broadgate W, Deutsch L, Gaffney O, Ludwig C (2015a). *The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration*. The Anthropocene Review 2: 81-98.

Steffen W, Richardson K, Röckstrom J, et al. (2015b). *Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet*. Science 347 DOI 10.1126/science.1259855.

WCED – World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.

Wiek A, Ness B, Schweizer-Ries P, Brand FS, Farioli F (2012) *From complex systems analysis to transformational change: a comparative appraisal of sustainability science projects*. Sustainability Science 7 (Supplement 1): 5–24.

Contribuição do Jardim Botânico Plantarum (JBP) na conservação da biodiversidade vegetal brasileira

Plantarum Botanical Garden (JBP) Contribution to Conservation of the Brazilian Plant Biodiversity

HARRI LORENZI

Diretor do Jardim Botânico Plantarum (SP)

Director of Plantarum Botanic Garden (SP)

Qual é o impacto da mudança do clima sobre a biodiversidade?

É muito difícil mensurar o efeito direto do clima sobre a biodiversidade pelo fato de ser este um processo muito lento, contudo, pode-se avaliar melhor o fenômeno considerando a ação do homem sobre o clima, que reflete diretamente na biodiversidade. Por exemplo, a deterioração e destruição dos habitats naturais definitivamente interferem no clima e na sobrevivência das espécies.

Nestes pouco mais de 40 anos que viemos estudando a flora brasileira por meio de prospecção botânica por todo o território brasileiro, pudemos testemunhar diretamente o efeito da ação antrópica na densidade e na composição da biota vegetal — nesse sentido, o bioma cerrado foi, sem dúvida nenhuma, o mais afetado. Lembro-me perfeitamente, nos anos 70 e 80 coletando plantas ao longo de estradas e fragmentos vegetais naturais remanescentes nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, da diferença na densidade e composição das espécies quando comparado com as expedições realizadas nas mesmas regiões a partir do século XXI.

As unidades de conservação (parques e reservas biológicas) constituem a solução definitiva para a conservação da biodiversidade, entretanto, as suas dimensões são muito pequenas para o tamanho continental do país. Na verdade, poderiam ser menores, mais numerosas e melhor distribuídas geograficamente ao longo do território, mas, infelizmente, essas mudanças já não são mais possíveis porque não há mais fragmentos de vegetação natural de tamanhos significativos. As espécies distribuem-se naturalmente em áreas muito pequenas ou muito grandes, podendo ser endêmicas de uma grande área geográfica como a de um estado ou região, mas a grande maioria é endêmica a áreas muito menores, como a de um tipo de vegetação, um município ou até menor. Nestes casos, a destruição do seu habitat natural, quando fora de uma unidade de conservação, significa a destruição definitiva da espécie.

Nos anos 70 e 80, quase todas as estradas e rodovias do país tinham a faixa de domínio coberta por vegetação

What is the impact of climate change on biodiversity?

It is very difficult to measure the direct effect of climate over biodiversity, for the fact that it is a very slow process. However, it is possible to evaluate better this process considering human's actions on climate that directly reflect on biodiversity. For example, the deterioration and destruction of natural habitats definitely interfere in climate and survival of species.

In these little more than forty years we have been studying the Brazilian flora through botanic prospection throughout all Brazilian territory we could witness directly the effect of anthropic action on the density and composition of the vegetal biota; in this way, cerrado biome was, undoubtedly, the mostly affected. I remember perfectly during the 70's and 80's, while collecting plants along the roads and in fragments of natural remaining vegetation in the center-west and southeast regions of the country, the difference in density and composition of species when compared to expeditions that took place in the same regions in the 21st century.

The conservation units (parks and biological reserves) constitute the final solution to biodiversity conservation, yet their length are excessively small for the continental size of the country. In fact, they could be smaller, but bigger in number and better distributed geographically around the country, but unfortunately, those changes are not possible anymore because there are not enough remaining vegetation fragments for that. The species distribute themselves in areas either too big or too small, and can be endemic to a big geographical area of a state or region for instance. However, the majority of them is endemic of much smaller regions, as those of one vegetation type, or confined to a municipality area, or even smaller. In these cases, the destruction of their natural habitat, when not inside of a conservation unit, means the permanent extinction of a species.

In the 70's and 80's almost all the roads and highways of the country had both marginal areas along the lanes (ca.

natural mais ou menos conservada. Isso era fundamental para o nosso trabalho, pois essas estradas representavam uma linha contínua de vegetação natural sobre o relevo e se estendiam em todas as direções, permitindo uma amostra muito fiel do que ocorria nas respectivas regiões em termos de composição vegetal, uma vez que a área das propriedades contíguas já não tinha mais vegetação natural. Para a fauna, essa faixa não tinha tanta importância. Lamentavelmente, o próprio Estado, por meio do DER (Departamento de Estradas de Rodagem) começou a autorizar os proprietários rurais a destruir essa faixa vegetada para chegar com suas plantações até muito próximo à faixa de rolamento, o que ocasionou uma perda irreparável de biodiversidade vegetal.

Espécies abundantes na época, como as palmeiras acaules dos gêneros *Astrocaryum*, *Butia* e *Syagrus*, são raras hoje e algumas estão até já extintas, como *Butia leptospatha* (Burret) Noblick, *Syagrus liliputiana* (Barb. Rodr.) Becc., *Astrocaryum kewense* Barb. Rodr., *Astrocaryum pygmaeum* Drude, *Astrocaryum weddellii* Drude.

Qual é o papel fundamental dos jardins botânicos? O que as outras instituições, como jardins botânicos, parques, unidades de conservação (nacionais e internacionais), estão fazendo?

Como Instituição privada que somos não temos muitas relações com os poucos jardins botânicos ativos do Brasil, que são todos públicos e sobre os quais não dispomos de muitas informações no aspecto da conservação. De nossa parte, mesmo sem nunca termos recebido qualquer aporte financeiro de qualquer origem, vimos, há mais de 40 anos, fazendo prospecção botânica por todo o território brasileiro em todos os biomas, tendo já catalogado mais de 20 mil espécies de plantas, cultivado mais de 4 mil e produzido cerca de 30 obras sobre o tema, entre livros impressos, CD-ROMs, e-books e aplicativos. Das espécies introduzidas e em cultivo no JBP atualmente 160 estão na lista de espécies ameaçadas de extinção e 5 já estão extintas. Sobre estas, o JBP desenvolve

15-30 m in each side) covered by natural vegetation and protected by the government as a buffer area between the road and the private properties. Those areas were very important to our botanical prospection work, once those roads and highways represented a continuous line of natural vegetation over the terrain and extended in all directions. Their importance lied also on the fact that those stripes allowed to have a very accurate sampling of what happened in these regions in terms of vegetal composition, once the areas of the surrounding properties did not have natural vegetation anymore. To study the fauna, however, these areas did not have such importance. Unfortunately, the state itself, through DER (the department of roads and highways) started to authorize rural landowners to cut this public vegetation to reach with their crops right to the road lanes, what resulted in a irreparable loss of vegetal biodiversity.

*Numerous species common from that time, as the acaulescent plants from the genus *Astrocaryum*, *Butia* and *Syagrus* are rare today and some already extinct as *Butia leptospatha* (Burret) Noblick, *Syagrus liliputiana* (Barb. Rodr.) Becc., *Astrocaryum kewense* Barb. Rodr., *Astrocaryum pygmaeum* Drude, *Astrocaryum weddellii* Drude., etc.*

What is the fundamental role of botanic gardens? What other institutions as botanic gardens, parks, conservation units (national and international) are doing?

As a private organization, we do not have much relationship with the few active botanic gardens in Brazil, that are all publics, and about them we do not have much information regarding to their plant conservation programs. On our part, even never having received any financial aid of any kind, we have been doing botanical prospection all over the Brazilian territory in all biomes for more than forty years. More than twenty thousand species were cataloged, more than four thousand are being cultivated and ca. thirty printed books, App and iBooks on the subject were published. Among the species introduced and being cul-

programas de multiplicação e cultivo para torná-las menos vulneráveis e levá-las eventualmente de volta ao seu habitat natural, quando houver essa possibilidade, uma vez que, na maioria dos casos, o habitat natural já foi destruído.

Como JB Plantarum contribui para a conservação da biodiversidade e mudança do clima? Quais são as boas práticas? Que lugar é esse?

A popularização do conhecimento sobre nossas plantas por meio de nossas publicações e dos ensinamentos proporcionados pelo nosso programa de educação ambiental destinado às crianças e jovens que nos têm visitado, certamente está fazendo uma grande diferença na conscientização das pessoas sobre a biodiversidade vegetal e sua conservação nos dias de hoje, se comparado a décadas passadas. A exposição do nosso acervo botânico, devidamente identificado com placas bem visíveis aos visitantes do JBP, está transformando o lazer contemplativo no jardim em aprendizado efetivo sobre a nossa flora. Para atrair os visitantes menos familiarizados com ela, lindos jardins contemplativos e coloridos estão espalhados por toda a área do jardim, completando, assim, nossa tática de ensinamento.

Mesmo dentro de um espaço urbano, o ambiente criado com o jardim está favorecendo o aparecimento de uma rica fauna, sintoma de que algo está acontecendo no microclima criado no local — além, é claro, da maior oferta de alimento destinado a ela. No âmbito mais geral e regional, as ações manifestadas pelas pessoas com uma consciência ambiental mais efetiva certamente farão alguma diferença ao longo do tempo.

tivated in the JBP, currently one hundred and sixty are in the list of endangered species and five are already extinct. On these, the JBP develops programs of multiplication and cultivation to make them less vulnerable to take them, eventually, back to their natural habitats when there is this possibility, however in the majority of the cases their natural habitats have already being destroyed.

How does JB Plantarum contribute to the conservation of biodiversity and climate change? What makes the good practice? What place is this?

Popularizing the knowledge on our plants through the publications we produced and through the teaching provided by our program of environmental education aimed at children and youngsters that have been visiting us certainly has been making a big difference in bringing awareness about vegetal biodiversity and its conservation these days, compared to the past decades. The exhibition of our botanic collection with very visible identification tags to the visitors of JBP has been transforming contemplative leisure in effective knowledge about our flora. To attract visitors less familiar with plants, beautiful and colorful contemplative gardens are scattered throughout the garden area, completing, likewise, our teaching technique.

Even inside of an urban space, the environment created with the garden is favoring the appearance of a rich fauna, a symptom of what is going on in the microclimate created in this place, besides, off course, a greater offer of food to it. Within the more general and regional framework, the actions taken by people with a greater environmental consciousness, certainly will make a difference in the long-term.

Contribuição do Instituto Inhotim para a transformação da paisagem e da relação entre biodiversidade e pessoas

Contribution of the Inhotim Institute for the transformation of the landscape and the relationship between biodiversity and people

LUCAS SIGEFREDO

Diretor do Jardim Botânico Inhotim

Director of Botanical Garden Inhotim

A ORIGEM do Instituto Inhotim está visceralmente ligada às questões de mudanças climáticas e biodiversidade, uma vez que o ambiente encontrado no parque botânico foi profundamente transformado algumas vezes ao longo da história.

Há cerca de apenas 250 anos, toda a biodiversidade local era praticamente intocada. Matas primárias em uma zona de transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica davam proteção a imensos mananciais de águas puras e ofereciam abrigo e alimentos para um sem fim de animais. Contudo, havia também grande riqueza mineral, que, juntamente com o desenvolvimento da agricultura e pecuária insustentáveis, fez com que a exploração inconsequente desses recursos conduzisse à destruição quase completa da paisagem como estava constituída até então.

Há apenas 3 décadas, em uma das muitas fazendas da região, teve início a construção do que hoje conhecemos como Instituto Inhotim. Em meados dos anos 1980, o empresário Bernardo Paz começou a plantar jardins e a colecionar espécies botânicas e obras de arte. O ciclo da nova transformação da paisagem, que acontece de maneira positivamente impactante ainda hoje, foi posto em movimento. Nessa nova configuração do espaço as árvores, lagos, matas, maciços de plantas e pavilhões com intrigantes obras de arte assumiram o protagonismo na paisagem. Ocorreu, novamente, uma “mudança climática” e o surgimento de uma profunda relação entre as biodiversidade e as pessoas que frequentam o lugar. Não mais fazia sentido conter tamanha riqueza de experiências e possibilidades apenas para um grupo reduzido de amigos e familiares. O desejo de compartilhar essas experiências e contribuir para o surgimento de uma sociedade mais justa e com mais oportunidades impulsionou a institucionalização das coleções. Então, a partir de 2006 o Instituto Inhotim passou a receber seu público espontâneo, e a média anual de visitação é hoje de 350.000 pessoas.

O acesso aos impressionantes acervos de Inhotim, o botânico e o artístico, proporciona ao visitante uma significativa mudança de mindset na medida em que as experiências vivenciadas durante a visitação ao parque ativam os sentidos,

THE ORIGIN of Inhotim Institute is viscerally connected to climate change and biodiversity issues, once the environment found in the botanic park has been profoundly transformed a few times throughout history. for over 250 years, all the local biodiversity had been almost untouched. Primary forests in a transition area between Cerrado and the Atlantic Forest protected sources of pure water and offered shelter and food to uncountable animals. Nevertheless, there was also great mineral resource, that together with the development of non-sustainable agriculture and livestock farming, thus the inconsequent exploration of those resources led to the almost complete destruction of the landscape as it used to be.

Only three decades ago, in one of the farms of the area started what today is known as Inhotim Institute. In mid 1980's the entrepreneur Bernardo Paz started growing gardens and collecting botanic species and works of art. The cycle of the new transformation on the landscape, that continues to happen and cause positive impact until today, started to be put into practice. In this new configuration of space trees, lakes, woods, flowerbeds and pavilions with intriguing works of art assumed the prominence of the landscape. “Climate Change” happened again and the beginning of a profound relation between biodiversity and the visitors of this place started. It did not make sense anymore to restrain such richness of experiences and possibilities to a small group of friends and relatives. The wish to share those experiences and contribute to a society that is fairer and with more opportunities propelled the institutionalization of the collections. Hence, from 2006 Inhotim Institute started to receive its spontaneous public and the average number of visits is of 350.000 yearly.

The access to the impressive botanic and artistic collections of Inhotim provides to the visitor a significant change of mindset inasmuch as the experiences encountered during the park's visitation activate senses, many times latent, for those who are open to contemplation. These

muitas vezes adormecidos, de quem se propõe à contemplação. Essas experiências sensoriais inovadoras auxiliam de maneira profunda e duradoura na formação do cidadão. Crianças, jovens e adultos encontram conforto e acolhimento para a fruição das experiências botânica e artística.

Em um cenário de tantas incertezas locais e globais, principalmente no tocante ao clima do planeta, é preciso coragem e sensibilidade para que sejam feitas propostas inclusivas, sustentáveis e socialmente seguras. O Instituto Inhotim é uma dessas propostas, e vem desenvolvendo ações de enorme impacto econômico, social e ambiental de maneira irrevogável. Apenas por meio da Educação teremos condições plenas de acessar e difundir o conhecimento gerado ao longo da história. E é por isso que o acesso às coleções do Instituto é tão fundamental. É necessário conhecermos para atribuímos o valor adequado a cada objeto, cada sujeito, seus conjuntos e suas correlações. Somente com a valorização adequada teremos condições de exercer o cuidado, e essa máxima se aplica a qualquer relação humana. Por isso, a promoção da concentração e da difusão de conhecimento por meio de museus, jardins botânicos, centros culturais e escolas (Inhotim é tudo isso e mais um pouco!) é tão fundamental para uma “mudança climática” para o rumo correto e de forma urgentemente necessária.

Existe hoje, de maneira inequívoca, uma mudança nos padrões do clima em escala global. A biodiversidade tende a ser sufocada e minorada. Os meios de produção e consumo estão inadequados, pois são insustentáveis. O uso e ocupação dos territórios são nocivos à preservação daquilo que nos dá condições de vida com qualidade: ar, água e solo.

Precisamos mudar a forma de fazermos ou sofreremos consequências ainda mais graves. Temos tecnologias, informação, desejo e ferramentas para articularmos a mudança. Resta apenas o compromisso sincero e amoroso de cada indivíduo, família e organização. Sozinhos, somos insuficientes. Deixemos de frequentar a roda dos “lamentadores” para nos juntarmos aos “fazedores”, aqueles que se dispõem ao

innovative sensorial experiences help in a lasting and profound manner in the citizen's formation. Children, youth and adults find comfort and shelter for the fruition caused by the botanic and artistic experiences.

In a scenario of such local and global uncertainties, mainly regarding to climate change, courage and sensibility are needs so that inclusive sustainable and socially secure alternatives are presented. Inhotim Institute is one of these alternatives and has been developing actions of great economic, social and environmental impact in an irrevocable way. It is only through education that we are going to be able of having absolute conditions of accessing a spreading knowledge generated throughout History. Therefore the access to Inhotim's collections is fundamental. It is necessary to know in order to attribute adequate value to each object, each individual, their sets and correlations. It is only through adequate appreciation that there will be conditions of exercising care, and this motto shall be applied for every human relationship. For this reason, knowledge's concentration and promotion through museums, botanic gardens, cultural gardens and schools (Inhotim being that and even more!) is of fundamental importance for a “climate change” that goes towards a proper course in a urgently needed way.

There is today, in an unequivocally manner, a change in the climate patterns in a global scale. Biodiversity tends to be suffocated and minimized. The production and consume means are inadequate as they are non-sustainable. The use and occupation of land are harmful to the preservation of what gives us conditions to live with quality: air, water and soil.

We need to change the way we do things or will suffer from even more severe consequences. We already have technology, information, willingness and tools to articulate the change. There is only left the sincere and amorous commitment of each being, family and organization. Alone we are insufficient. Let us be “mourners” no more and join the

exercício cotidiano e incansável das práticas sustentáveis, solidárias e gratificantes.

Novamente, convidamos você para um engajamento efetivo entorno dos cuidados com o grande organismo em que vivemos. Sempre temos opções. Tenhamos sabedoria e sensibilidade para escolher o melhor para todos.

“makers”, those who constantly and tirelessly dedicate themselves to sustainable, cooperative and gratifying practices.

Again, we invite you to an effective engagement to take care of the great organism where we live. We always have options. Let us be wise and have sensibility to choose what is best for all.

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) no contexto das mudanças globais e a conservação da biodiversidade

The Botanic Garden of Rio de Janeiro (JBRJ) in the context of global changes and the conservation of biodiversity

RENATO CRESPO PEREIRA

Diretor de pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Research Director of the Botanic Garden of Rio de Janeiro

O BRASIL, seja como signatário de convenções internacionais — como a da Diversidade Biológica ou da Estratégia Global para a Conservação da Biodiversidade (GSPC, em inglês) — ou, principalmente, por ser um país megadiverso, possui papel destacado na preservação da biodiversidade. Nesse contexto, compreende um compromisso com a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios do uso de recursos genéticos. Os Jardins Botânicos também têm um papel de destaque no cenário mundial, uma vez que estão inseridos em uma Agenda Internacional para a Conservação. Além de uma importância histórica, por seus 209 anos de existência, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro é reconhecido pela excelência na geração de conhecimento (pesquisa científica) e na formação qualificada por meio de cursos de pós-graduação.

Em síntese, o JBRJ é uma instituição bicentenária de grande tradição, prestígio e reconhecimento nacional e internacional na área de pesquisa científica, ensino e difusão de conhecimento sobre a flora brasileira. Com uma autarquia do Ministério do Meio Ambiente do Brasil, o JBRJ também fornece subsídios para a formulação de políticas públicas referentes à conservação da biodiversidade.

Dentre as pesquisas realizadas no JBRJ, destacam-se, por exemplo, àquelas desenvolvidas em taxonomia, anatomia, morfologia, fisiologia, biogeografia, fitogeografia, ecologia, genética e conservação de plantas, entre outras áreas da Botânica. O JBRJ também abriga uma grande coleção de plantas vivas, de DNA e de sementes, possui um herbário de referência nacional e internacional com mais de 700 mil espécimes vegetais, além de ser sede do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNC-Flora).

Esse enorme acervo de dados significa dizer que o JBRJ conta com um valioso banco de informações estratégicas sobre plantas, tais como distribuição geográfica, além de diversos outros dados ecológicos e genéticos. Juntamente à experiência em diferentes áreas de pesquisa em Botânica, o que credencia o JBRJ a promover restaurações ecológicas

BRAZIL, as signatory of international conventions — as the one on Biological Diversity or Global Strategy for plant conservation (GSPC) — or mainly, for being a ‘megadiverse’ country, has a significant role in the preservation of biodiversity. In this context, it comprehends a commitment use the sustainable use of its components and the fair and equal partition of benefits from the use of genetic resources. Botanic Gardens also have a prominent role in the global scenario, once they are inserted in an International Agenda towards Conservation. Besides its historical importance, for its 209 years of foundation, the Botanic Garden of Rio de Janeiro is known for its excellence in generating knowledge (scientific research), and in the qualified formation through graduate courses.

In a nutshell, JBRJ (acronym in Portuguese for the Botanic Garden of Rio de Janeiro) is a bicentenary institution of great tradition, prestige and national and international recognition for its scientific studies, teaching and spreading of knowledge about the Brazilian flora. With autarky from the Brazilian Ministry of Environment, JBRJ also offers subsidies for the formulation of public policies on conservation of biodiversity.

Among the research conducted in JBRJ it shall be highlighted those developed in the fields of taxonomy, anatomy, morphology, physiology, biogeography, phytogeography, ecology, plant genetic and conservation in the company of others. The JBRJ also lodges a great collection of live plants, on DNA and seeds. Furthermore, it also includes a herbarium that is of national and international reference with more than seven hundred thousand plant species, besides being the house for the National Centre for Flora Conservation (CNC – Flora).

Listing this great data acquis means that JBRJ bears a valuable databank of information and strategies about plants as their geographical distribution, besides several ecologic and genetic data. Herewith, the experience in different fields of Botany what qualifies JBRJ to promote

com biodiversidade representativa ou compatível aos ambientes naturais. Por exemplo, a Mata Atlântica é um dos maiores passivos ambientais, uma vez que milhares de hectares deste bioma precisam ser restaurados e o JBRJ possui ampla experiência em pesquisa nesse ambiente, bem como atuação prática em programas de restauração.

Mas as pesquisas no JBRJ também compreendem a caracterização da biodiversidade e a avaliação sobre mudanças globais no ambiente marinho, as quais fornecem subsídios fundamentais para a gestão e restauração ambiental. A recuperação de áreas degradadas do próprio espaço de visitação do JBRJ, como a mata ciliar, também constitui exemplo prático da capacidade instalada no JBRJ para a restauração ecológica, bem como para a conscientização do público sobre a preservação ambiental.

Os diversos aspectos mencionados contribuem para posicionar o JBRJ como instituição capaz de promover ações voltadas ao conhecimento das mudanças globais nos ambientes terrestres e marinhos, bem como para subsidiar ações voltadas à restauração ecológica e a conservação da biodiversidade.

ecological restorations with representative biodiversity or compatible to their natural environments. The Atlantic Forest, for example, is one of the great examples for environmental liability, once millions of hectares of this biome are in need of restoration and JBRJ has wide research experience in this environment, as well as in practical actions in restoration programs.

The research on JBRJ, however comprehends the profiling of biodiversity and the evaluation of global changes on the marine environment, the ones that offers fundamental subsidies to environmental management and restoration. The recuperation of degraded areas JBRJ’s own visitation areas, as the riparian forest, also constitute a practical example of the installed capability inside JBRJ for the ecological restoration, as well as to bring awareness to the public on environmental preservation.

The diverse aspects aforementioned contribute do position JBBR as an institution capable of promoting actions aiming at bringing expertise on how global changes affect the terrestrial and marine environments, just at subsidizing actions addressed at ecological restoration and conservation of biodiversity.

O papel do setor privado na adaptação aos efeitos da mudança climática

The role of the private sector in adapting to the effects of climate change

Você é o que você compra

You are what you buy

ALINE TRISTÃO

Diretora-executiva da Forest Stewardship Council (FSC)
Executive director of Forest Stewardship Council (FSC)

RECENTEMENTE, A IMAGEM de um urso polar extremamente magro, se arrastando para conseguir comida, chocou a internet. Ele é apenas uma das faces do famigerado aquecimento global. Isso porque a temperatura média dos oceanos está subindo, e as geleiras, consequentemente, derretendo. Sem gelo firme, fica difícil sair em busca de comida. O resultado, por um lado, é a fome. Por outro, o aumento do volume das águas ameaça com inundações centenas de cidades litorâneas no mundo.

Mas há solução. E todos nós fazemos parte dela.

É preciso reduzir nossa pegada de carbono, nos certificarmos da origem dos produtos florestais que compramos diariamente e parar de derrubar nossas florestas.

No Brasil, o maior impacto em termos de emissões de gases do efeito estufa é o desmatamento. E não há justificativa plausível para que ainda hoje ele exista. Há áreas degradadas suficientes que podem comportar projetos tecnologicamente sofisticados que darão conta das demandas atuais e futuras. Mas é preciso, ao mesmo tempo, criar e pôr em prática uma estratégia nacional de apoio à indústria de base para as florestas nativas, com infraestrutura, subsídios e pesquisa, e comprar de quem age corretamente com demonstração de origem responsável dos produtos. Cada compra nossa é um ato político que faz diferença.

Os brasileiros estão entre os que mais se preocupam com as consequências do aquecimento global e da poluição. Mas nem sempre sabem o que está ao seu alcance. Uma dica valiosa, e que vale para qualquer um, é desconfiar do que custa muito pouco. Em pleno século 21, 2017, estima-se que cerca de 80% da madeira nativa comercializada no país tem algum tipo de ilegalidade. Ou seja, é o barato que sai caro — muito caro —, porque envolve questões ambientais e sociais terríveis, com situações de opressão, exploração e até conflitos armados. O FSC® (Forest Stewardship Council®) é uma organização não governamental que há mais de vinte anos promove o manejo florestal responsável ao redor do mundo. Porque, sim, existem diversos modelos econômicos sustentáveis para a Amazônia e outros biomas, e nós podemos e precisamos apoiá-los. Hoje, a

RECENTLY, THE PICTURE of a very thin polar bear, crawling to get food has shocked the Internet. This bear is only one of the faces of the notorious global warming. This is because the average temperature in the oceans is rising and glaciers, consequently, are melting. Without thick ice, it is hard to go out in search for food. The result is, on the one hand, hunger. On the other, the increase in water levels that threatens with floods hundreds of coastal cities around the world.

Nevertheless, there is a solution! And we are part of it.

Our carbon footprint needs to be reduced, by certifying ourselves of the origin of the forest products we buy daily and stopping forests from being cut down.

In Brazil, the greatest impact in terms of greenhouse gases' emission is deforestation. Still, there is no reasonable justification for its existence until today. Enough degraded areas are there and can comprise technologic sophisticated projects for the current and future demands. However, it is necessary, at the same time, to create and put into practice a national strategy to support basic industry to native forests with infrastructure, subsidy and research, and buying from those who act correctly showing a responsible origin of their products. Every purchase is a political act that makes a difference.

Brazilians are among those who are most concerned with the consequences of global warming and pollution. However, they do not always know what is at their reach. A valuable tip that can serve for almost everyone is suspect of what costs very little. In the middle of the 21st century, 2017, it is estimated that about 80% of the native wood sold in the country is, in some way, illegal. Meaning that, when cheap becomes expensive — very expensive —, as it involves environmental and social issues with situation of oppression, exploitation and even armed conflicts.

The FSC® (Forest Stewardship Council®) is a non-governmental institution that promotes responsible forest management around the world. Because yes, there are several sustainable economic models to the Amazon and

certificação florestal é uma ligação entre a produção responsável e o consumo consciente e, reconhecidamente, uma das principais armas no combate ao desmatamento.

Para que todos possam fazer boas escolhas, é preciso informação. Saber, por exemplo, que o manejo responsável usa a floresta de forma integral, suas múltiplas espécies, seus produtos e subprodutos madeireiros e não madeireiros, respeitando o seu ciclo natural. As florestas têm um potencial econômico enorme. São empregos criados, impostos arrecadados e uma infinidade de “produtos” rentáveis, que vão desde as tradicionais madeiras e resinas, até alimentos, energia e, mais recentemente, serviços ecossistêmicos e créditos de carbono.

Em um ciclo virtuoso, quanto mais pessoas souberem o que significa manejo responsável e buscarem por ele, mais empresas, comunidades e associações de pequenos produtores se beneficiarão desse processo. Hoje, a certificação é um diferencial que agrega valor às marcas. Esperamos que, amanhã, o cuidado com o que é de todos será a regra. A mudança já está em curso, precisamos ser firmes e arregaçar as mangas. Só existe uma Terra, tudo o que fazemos fica aqui. E essa é a nossa casa.

other biomes and we can and need to support them. Today, forest certification is a connection between responsible production and conscious consume and, admittedly, one of the main tools while fighting against deforestation.

In order for everyone to make good choices, it is necessary to inform. Knowing for example that responsible management uses the forest as a whole, its multiple species, its products and sub products timber and non-timber, respecting their natural cycle. Forests have a great economical potential. Jobs will be created, tax collected and an infinity of profitable “products” that go from the traditional wood and resin until food, energy and, more recently, ecosystem services and carbon credits.

In a virtuous cycle, if more people know about what responsible forest management is and aim at it, more companies, communities and associations of small producers will benefit from this process. Currently, certification is an asset that adds value to brands. We hope that, in the future, care with belongs to everyone will be the rule. Change is in course, we need to be firm and get down to business. There is only one Earth, all we do stays here. This is our Home.



Mudanças Climáticas e Biodiversidade: várias dúvidas e uma certeza – de que precisamos agir, urgentemente

Climate Change and Biodiversity countless doubts and one certainty – that we need to act, urgently

ANDRÉ NAHUR

Coordenador do programa Mudanças Climáticas e Energia do WWF-Brasil

Coordinator of the program Climate Change and Energies of WWF Brazil

O MUNDO está mudando. Isso é fato. E para os que ainda tendem a duvidar que as mudanças climáticas estão acontecendo, o ano de 2017 decidiu tirar a prova. Os doze últimos meses foram marcados por uma série de eventos extremos em diferentes partes do mundo. A magnitude dos desastres nunca foi tão grande. Os corais estão cada vez mais brancos, afetando toda a vida marinha ao redor: o fenômeno foi reportado principalmente na Grande Barreira australiana, mas acontece em todo o mundo. Portugal sofreu enormemente com os incêndios que deixaram milhares de pessoas desalojadas, assim como os moradores da Califórnia, nos Estados Unidos. Na Ásia, os refugiados não vieram do fogo, mas da água, com as inundações em Bangladesh, na Índia. Em Serra Leoa, na África, os deslizamentos de terra mataram mais de 300 pessoas. E, colocando mais um do mesmo drama no mesmo local, os furacões Irma e Maria causaram destruição massiva em diferentes locais da região do Caribe. Tudo isso em um único ano. O inverno intenso, ao contrário do que acreditam alguns, não é prova contrária às mudanças do clima. O aquecimento é uma realidade. A ciência comprovou com dados o aumento da temperatura média global e os eventos extremos — tais como os invernos mais intensos — são mais algumas das consequências desse desconcerto no mundo.

A causa mais provável para o aumento da temperatura média global é a ação humana. O que ainda não é certeza é o que pode acontecer se não mudarmos, para ontem, o rumo dos nossos modelos de desenvolvimentos. As previsões do último relatório do Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC) são de que, caso as emissões de gases do efeito estufa continuem crescendo às atuais taxas ao longo dos próximos anos, a temperatura do planeta aumente até 4,8 °C até 2100. Com isso, haveria uma elevação de até 82 centímetros no nível do mar, desaparecimento de ilhas, crises alimentares devido à escassez de água e na produção de alimentos, aparecimento de refugiados climáticos e outros fenômenos que se assemelham a um desastre digno de filmes de Hollywood. Quando, exatamente, cada uma dessas consequências deve acontecer,

THE WORLD is changing. That is a fact. And, for those who still tend to doubt climate changes are happening, the year of 2017 came as proof. The twelve last months had a series of extreme events in different parts of the world. The magnitude of disasters has never been so great. The corals are whiter and whiter, affecting all the surrounding marine life. This phenomenon was reported mainly in the Great Barrier Reef in Australia, but is happening all around the world. Portugal has suffered enormously with fires that left millions of homeless people as well as the people in California, US. In Asia, the refugees did not come from the fire, but from floods in Bangladesh, India. In Sierra Leone, Africa, the landslides have killed more than 300 people. In similar dramas, the hurricanes Irma and Maria have caused massive destruction in different parts of the Caribbean. All of that in a year. The intense winter, contrary some believe, is not a contrary proof against climate change. Global warming is a reality. Science has proven with data the increase in average planet’s temperature and extreme events – such as more intense winter – are one of the consequences of this consternation in the world.

The most probable reason for the increase of the global average temperature is humane action. What is still uncertainty is what will happen if we do not change immediately the direction of our development models. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)’s last report predicts that - if the greenhouse effect gases’ emission continue to grow on today’s rate - the temperature of the planet may increase up to 4,8 °C until 2100. This could result in an elevation of up 82 centimeters on sea level, leading to the disappearance of islands, food crisis due to shortage of water and food production, emergence of climate refugees and other phenomena similar to Hollywood’s disasters. When, exactly, each of these consequences will happen, no one knows for sure. Meanwhile, we have a narrow way of opportunities. We

ninguém sabe ao certo. Enquanto isso, temos uma estreita janela de oportunidade. Podemos decidir fazer algo urgentemente ou torcer pelo melhor.

Além dos efeitos já evidentes das mudanças climáticas, há ainda alguns silenciosos, que são percebidos aos poucos e, por vezes, somente quando é tarde demais. Esse é o caso do que acontece na biodiversidade. O aquecimento global altera desde o princípio mais básico de uma planta: a fotossíntese, responsável pela conversão do CO₂ em O₂. Aos poucos, os impactos das mudanças do clima na biodiversidade começaram a receber mais atenção, mas ainda é necessário muito aprofundamento, especialmente no Brasil. De acordo com pesquisa encomendada pelo WWF-Brasil e que será divulgada no primeiro semestre deste ano, de 2001 a 2017 foram publicados 102 trabalhos a respeito dos efeitos das mudanças climáticas na biodiversidade brasileira — um número pequeno comparado à importância do campo. Desses, a maioria focou na vulnerabilidade de espécies em ambientes terrestres, deixando um grande espaço para a documentação de plantas, animais e ecossistemas marinhos. Quando dividimos essas pesquisas por abrangência, a necessidade de mais dados se torna ainda mais evidente. A Mata Atlântica é o bioma mais estudado, com 21 documentos.

O Brasil é um dos países com mais diversidade e biomas bem importantes para a biodiversidade mundial. Concentramos mais de 20% do número total de espécies da Terra, ocupando lugar entre os 17 países de maior biodiversidade. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, os produtos da biodiversidade respondem por 31% das exportações brasileiras, e as atividades de extrativismo florestal e pesqueiro empregam mais de três milhões de pessoas. Porém, a previsão do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas destaca perdas na agricultura e diminuição da disponibilidade hídrica, especialmente nas já castigadas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Proteger nossa biodiversidade é também trabalhar nossa economia, possibilitando a exploração sustentável de nossas riquezas já descobertas e das que ainda não conhecemos a existência. Em 2017, o WWF publicou um estudo

need to do something urgently or cheer for the best.

Besides the evident effects of climate changes, there are others quieter. When they are noticed, it is usually too late. This is the case for biodiversity. Global warming changes the most basic principle of a plant: photosynthesis, responsible for the conversion of CO₂ into O₂. During the past years, the impacts of climate change on biodiversity started receiving more attention, but further development it is still necessary, especially in Brazil. According to a survey commissioned by WWF-Brazil and will be published in the first semester of 2018, from 2001 to 2017 only 102 papers about the effect of climate change in the Brazilian biodiversity were published — a small number if compared to this field's importance. Most of these papers have focused in terrestrial species' vulnerability, leaving a large space for documenting plants, animals and marine ecosystems. When we classify the researches into their area of influence, the need for more data is even more evident. The Atlantic Forest is the most study biome, with twenty-one documents.

Brazil is one of the countries with major diversity and their biomes are of great importance to global biodiversity. The country has more than 20% of the total number of species in the world, which gives him a place among the TOP 17 countries in biodiversity. According to the Brazilian Ministry of Environment, the products of biodiversity correspond to 31% of Brazil's exportation, and the forest and fishing extraction employ more than three million people. The Brazilian Climate Change Panel, however, predicts losses on agriculture and a diminishing on the water resources, especially in the already affected North and Northeast regions of Brazil. Protecting our biodiversity also means working with our economy, making a sustainable exploitation of our richness possible. In 2017, WWF has published a study with the discovery of more than three hundred species that were, until now, unknown in the Amazon.

que demonstra a descoberta de mais de 300 espécies até então desconhecidas na Amazônia.

Como as mudanças climáticas estão afetando essas espécies que já conhecemos e outras que ainda não foram descobertas? Essas incertezas são o que fazem do seminário internacional “Mudança Climática e Biodiversidade: Ideias e Atitudes que Fazem Diferença” algo tão importante. Esse foi um primeiro passo para um aprofundamento no tema. Apesar de todo o empenho de alguns pesquisadores e instituições para gerar conhecimento na área, ainda temos muito o que aprender. É esse conhecimento que vai nos possibilitar gerar ações concretas, buscando identificar o que o Brasil pode fazer para garantir a manutenção desse nosso maior capital, que é biodiversidade brasileira.

O WWF-Brasil, assim como outros atores importantes, está comprometido com essa causa. Utilizamos a ciência em prol da biodiversidade, buscando cada vez mais respostas e, a partir delas, empreendendo ações que permitam a manutenção da vida de pessoas e das demais espécies do planeta, em harmonia, com qualidade e segurança climática para todos.

How is climate change affecting those species, the known and the unknown? Those uncertainties are what make the International Seminar “Climate Change and Biodiversity: Ideas and Attitudes that make a Difference” of such importance. This was the first step to deepen into the topic. Besides all the effort made by some researchers and institutions to generate knowledge on the area, we still have a lot to learn. This knowledge will make it possible to create concrete actions, aiming at identifying what Brazil can make to guarantee the maintenance of our greatest capital that is the Brazilian biodiversity.

WWF-Brazil, as other important agents, is committed with this cause. We use Science on behalf of biodiversity, continually searching for answers, and from them, undertaking actions that allow the maintenance of people's life as well as of the other species on the planet, with harmony, quality and climate security for all.

Interface entre ciência,
tecnologia e tomada
de decisão pública
e privada para o combate
à mudança climática

*Interface between science,
technology and private
and public decision-making
to combat climate change*

Comentários acerca da interface entre
ciência, tecnologia e tomada
de decisões públicas e privadas para
combater a mudança climática

*Comments about the interface between
science, technology and making public
and private decisions to combat climate change*

GHILLEAN PRANCE FRS

Professor, ecologista, diretor científico do Eden
Project (Reino Unido)

*Professor, Ecologist, Scientific Director of the Eden
Project (United Kingdom)Research and Education*

Abordarei quatro áreas relevantes ao tópico deste painel: educação, acesso aos políticos, interface com a indústria e ética e religião.

Educação

O futuro do meio ambiente e se vamos, ou não, impedir a mudança climática depende da geração mais jovem. Por isso, é essencial assegurar que os nossos sistemas de educação estejam cuidando disso. Em anos recentes, eu frequentemente falei em grupos escolares e me sinto encorajado pela preocupação com o meio ambiente que essa geração mais nova tem em tantos países diferentes. Há uma necessidade urgente para que todos nós façamos todo o esforço possível para apresentar a ciência da mudança climática e outros problemas ambientais. Em 2014, fui encorado em uma celebração no INPA em Manaus a comemorar os meus cinquenta anos de associação com o Brasil. O evento recebeu alguns dos primeiros alunos dos cursos de pós-graduação que organizei em Manaus, em 1973, como o primeiro diretor de estudos de pós-graduação no INPA. O que me entusiasmou foi ver os meus antigos alunos e os que vieram antes deles. O primeiro estudante está passando o conhecimento, o interesse e a preocupação deles pelo ambiente da Amazônia. A prevenção à mudança climática cobre todas as disciplinas, seja ela biológicas ou humanas. Portanto, todos podem contribuir para ajudar a próxima geração fazer um melhor trabalho do que fizemos.

Acesso aos políticos

Para conseguir alcançar mudanças nas questões de mudança climática aqui discutidas, é de vital importância que façamos tudo quanto possível para ganhar acesso aos políticos. Em cada palestra que dou sobre quais ações podem ser tomadas em relação à questão climática, sempre menciono uma das mais importantes, que é escrever sobre esses assuntos aos políticos. Isso se aplica ao âmbito local, nacional e internacional. Políticos se preocupam quando recebem uma quantidade de cartas sobre o mesmo assunto, porque isso significa votos

I will address four areas relevant to the topic of this panel: Education, Access to politicians, interface with industry and ethics and religion.

Education

The future of the environment and whether or not we halt climate change is with the younger generation. Therefore it is essential to make sure that our education systems are catering to this. In recent years I have frequently spoken to school groups and I am encouraged by the concern for the environment by the youth in many different countries. There is an urgent need for all of us to make every effort to present the science of climate change and other environmental issues. In 2014 I was encouraged by a celebration at INPA in Manaus to commemorate my fifty years of association with Brazil. The event was attended by some of the original students of the postgraduate courses in Manaus which I set up in 1973 as the first director of graduate studies at INPA. What excited me was to meet my grand-students and great grand-students. The first student is passing on their knowledge and their interest and concern for the Amazon environment. The prevention climate change covers all possible disciplines whether scientific or humanities and so everyone can contribute to helping the next generation to do a better job than we have. Our exciting and creative education programmes at the Eden Project

Access to politicians

To make any changes on the issues of climate change discussed here it is vitally important that we do all we can to gain access to politicians. In every lecture I give on what actions one can take on environmental issues I always mention one of the most important which is to write about topical issues to politicians. This applies at the local, national and international level. Politicians are worried when they get a number of letters about the same issue because it means votes based on their attitudes. Some of us have gre-

baseados nas suas atitudes. Alguns de nós têm mais acesso que outros, porém, devemos usar todas as oportunidades. Meu título de cavaleiro me foi concedido para alcançar vários políticos, e não hesito em usá-lo para ganhar muitos pontos em cima deles. Quando estava morando em Manaus, fui convidado a falar sobre as ameaças à biodiversidade na assembleia do estado do Amazonas porque eu havia elogiado o governador por confiscar as motosserras. Eu não apenas reclamei sobre os problemas de meio ambiente, ao invés, dei uma palestra sobre a biologia de duas plantas que todo o político deveria conhecer, o lírio de água Victoria amazônica e a castanha-do-pará. Ambas dependem de interações com outros organismos para a sua sobrevivência. No caso da castanha-do-pará, uma planta importante para a economia brasileira, são necessárias abelhas para polinizar as flores. E essas abelhas também dependem das orquídeas das florestas para coletar aroma e atrair os zangões para reproduzir, portanto, as orquídeas epífitas nas florestas são necessárias para manter as plantações da castanha. A fruta depende das cutias nos solos das florestas para dispersar as sementes. Esses fatos podem ser colocados numa palestra convincente para mostrar como a conservação de todo o ecossistema é vital para a sobrevivência da plantação. Não basta colocar uma proteção de conservação em uma só espécie porque cada uma delas depende do acolhimento de outros organismos. Enquanto diretor dos Jardins Botânicos Reais, Kew havia muitas reuniões com políticos e pessoas de influência, e eu constantemente levantava as questões ambientais. Precisamos usar todas as oportunidades para transmitir nossas mensagens importantes.

Interface com a indústria

No início dos movimentos de conservação, indústrias eram pensadas como o inimigo. Muitas delas certamente o eram, porém, agora as coisas estão gradualmente mudando. Muitas indústrias têm orçamentos maiores que nações, logo, têm poder considerável, e parece lógico buscar trabalhar em conjunto ou dentro das indústrias para obter mudança efetiva. No Reino Unido, essa certamente tem sido uma ferramenta efe-

ater access than others, but we must use all opportunities. My knighthood has enabled me to reach various politicians and I have no hesitation in using it to get various environmental points over to them. When I was living in Manaus I was invited to speak about the threats to biodiversity to the assembly of Amazonas state because I had complimented the governor for confiscating chain saws. I did not just rant on about environmental issues, but rather gave a lecture of the biology of two plants that every politician there would know, the Victoria amazonica water lily and the Brazil nut. Both depend on a host of interactions with other organisms for their survival. In the case of the Brazil nut, an important plant in the Brazilian economy, it needs bees to pollinate the flowers. These bees also depend on orchids in the forest to gather scents to attract male bees for mating, so the epiphytic orchids in the forest are needed to sustain the Brazil nut crop. The fruit depends on the agoutis on the forest floor to disperse their seeds. These facts can be put into a compelling lecture to show how conservation of the whole ecosystem is vital for the survival of a crop. It is not enough just to put a conservation protection on a single species because each one depends on a host of other organisms. While I was director of the Royal Botanic Gardens, Kew I had many meetings with politicians and people of influence and I often raised current environmental issues. We need to use all opportunities to convey our important messages.

Interface with industry

In the beginnings of the conservation movement industries were thought of as the enemy. Many certainly were, but things are now gradually changing. Many industries have larger budgets than nations and so have considerable power and so it seems logical to do our best to influence them. Various conservation organisations now seek to work with or inside industries to effect change. In the UK this has certainly been an effective tool of the World Wildlife Fund (WWF). When we collaborated with McDonalds in Mada-

tiva da ONG World Wildlife Fund (WWF). Quando colaboramos com o McDonald's em Madagascar ou com uma mineradora em Nova Guiné, os Jardins Botânicos Reais receberam críticas consideráveis de alguns ativistas do conservacionismo.’ No entanto, estamos certos de influenciar o comportamento ambiental e a restauração de florestas se trabalharmos em conjunto, em vez de em oposição. Há alguns anos, eu visitei a mineração de bauxita no rio Trombetas e, enquanto haviam variados problemas ambientais, o que mais me impressionou foi um projeto de restauração florestal nas áreas que haviam sido minadas previamente. Como resultante, escrevi um artigo para a New Scientist intitulado “Dê um tempo às multinacionais”. Quando nos deparamos com bom comportamento ambiental das indústrias, nós precisamos reforçá-lo, e não sermos críticos constantes. Espero que empenhemos todos os esforços em trabalhar com a indústria para melhorar o comportamento ambiental em vez de sermos apenas críticos.

Ética e religião

As religiões, principalmente as igrejas de todas as denominações no Brasil, são influência importante na sociedade. A crise ambiental tem definitivamente natureza moral, ética e espiritual, então, para resolvê-la precisamos abordar esses assuntos. Eu passo bastante tempo trabalhando com igrejas para poder salientar-lhes a importância da criação no gerenciamento da terra. Os problemas são muito grandes para serem resolvidos sem a colaboração delas. Eu admiro grandemente o discurso Laudato si, de 2015, dado pelo Papa Francisco sobre o meio ambiente e a mudança climática. Ele se tornou um dos mais importantes e bem-vindos aliados dos direitos ambientais. Precisamos mudar de uma postura solenemente ambiental e política e envolver as razões filosóficas, éticas e religiosas para impedir a mudança climática. Termino citando a conclusão de uma palestra dada por Maurice Strong, dada em uma das palestras anuais do Kew de 1993, logo depois de ele ter organizado a Rio 92, uma conferência que mudou a atitude do mundo em relação ao meio ambiente:

“Em uma análise final, nosso comportamento social e

gascar or with a mining company in New Guinea the Royal Botanic Gardens received considerable criticism from some activist conservationists. However, we were certainly able to influence environmental behaviour and forest restoration as a result of working together rather than in opposition. Some years ago I visited the bauxite mining on the Trombetas River, and while there were various environmental issues there, what most impressed me was the forest restoration project over formerly mined areas. As a result I wrote an article for New Scientist entitled “Give the multinationals a break”. When we come across good environmental behaviour by industry we need to affirm it rather than be constant critics. I hope that we will all make efforts to work with industry to improve environmental behaviour rather than just be critics.

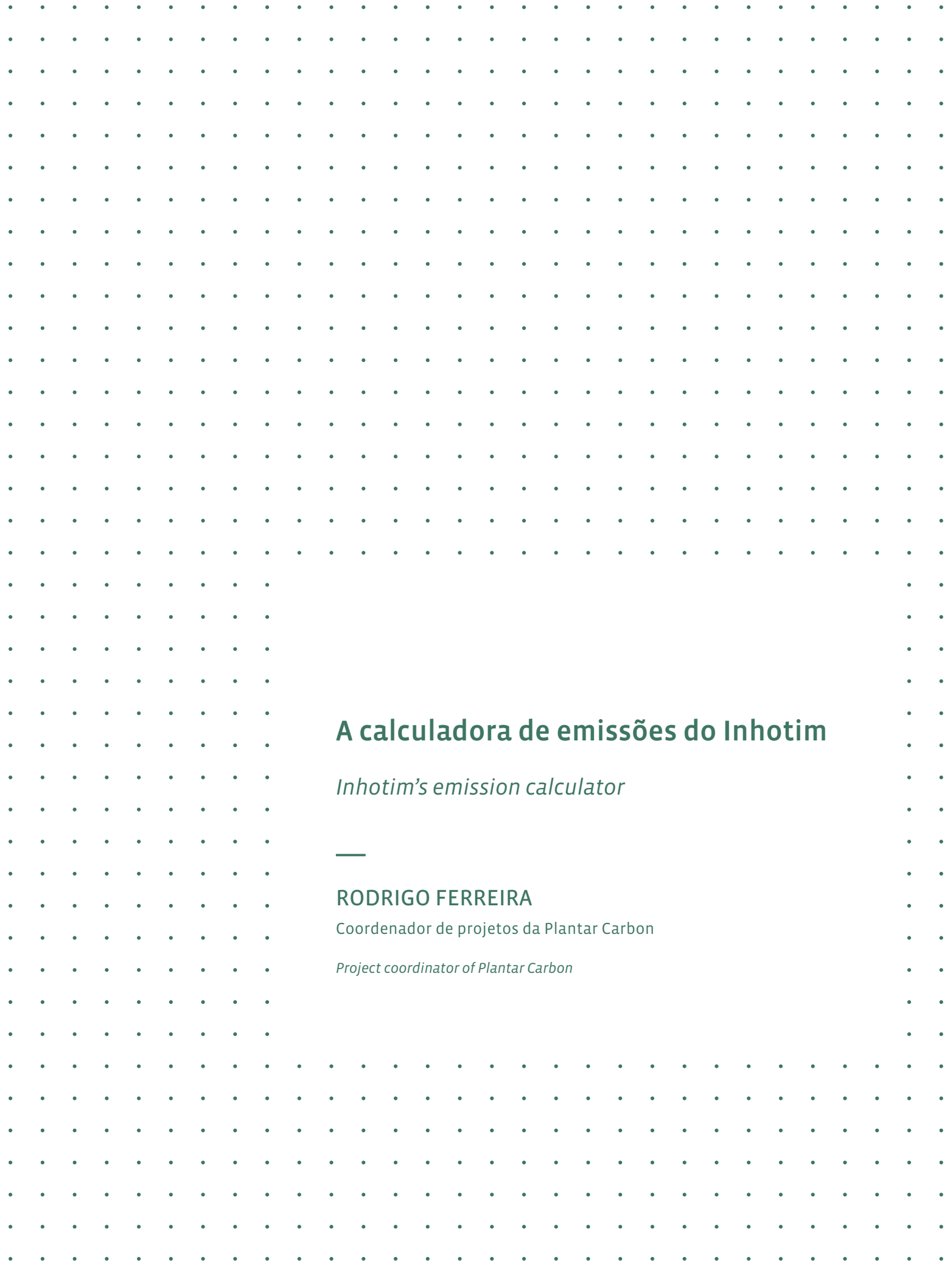
The ethics and religion

Religions, particularly the churches of all denominations in Brazil are an important influence on society. The environmental crisis is definitely one a moral, ethical and spiritual nature and so to solve it we must address these thee issues. I spend quite a lot of time working with churches to stress to them the importance of creation care or stewardship of the earth. The problems are too great to solve without their collaboration. I greatly admire Laudato si, the 2015 statement on the environment and climate change by Pope Francis. He has become an important and most welcome advocate for the rights of the environment. We need to shift away from solely scientific and political stances and evolve philosophical, ethical and religious reasons for stopping climate change. I end by quoting the conclusion of a lecture by Maurice Strong at one of the annual Kew environmental lectures in 1993 just after he had organised Rio 92 a conference that really changed the World’s attitude to the environment.

“In the final analysis, our economic and social behaviour is rooted in our deepest moral and spiritual mo-

econômico é enraizado nas nossas motivações espirituais e morais mais profundas. Não podemos esperar que façamos mudanças fundamentais na nossa vida econômica, a não ser que essas sejam baseadas nos pontos mais altos e melhores das nossas tradições morais, espirituais e éticas, uma reverência à vida, o respeito ao próximo e o comprometimento em sermos guardiões da Terra. A transição para uma sociedade sustentável deve ser reforçada por uma revolução moral, ética e espiritual que coloca esses valores ao centro de nossas vidas individuais e em sociedade”

tivations. We cannot expect to make the fundamental changes needed in our economic life unless they are based on the highest and best of our moral, spiritual and ethical traditions, a reverence for life, a respect for each other, and a commitment to responsible stewardship of the Earth. The transition to a sustainable society must be undergirded by a moral, ethical and spiritual revolution which places these values at the centre of our individual and societal lives.”



A calculadora de emissões do Inhotim

Inhotim’s emission calculator

RODRIGO FERREIRA

Coordenador de projetos da Plantar Carbon

Project coordinator of Plantar Carbon

RODRIGO FERREIRA

57

A PLANTAR CARBON faz parte do Grupo Plantar, que desde 1967 vem atuando em diversas áreas, como produção de mudas clonais, plantio e manutenção de florestas para diversos clientes, siderurgia verde®, produtos de madeira imunizada (AMARU®) e serviços de consultoria especializada na área de mudança do clima e sustentabilidade. Desde o seu início, e baseada em sua experiência, a Plantar Carbon passou a trabalhar no assessoramento customizado e de qualidade diferenciada na concepção e desenvolvimento de estratégias, capacidades, políticas e projetos na área de mudanças climáticas, de maneira integrada às boas práticas de sustentabilidade.

Nesse contexto, a Plantar Carbon participou de uma parceria inédita com o Banco Interamericano de Desenvolvimento para a criação de estratégias climáticas para o Inhotim, que resultou na calculadora de emissões, que hoje está presente no aplicativo do Parque, e na construção de um relatório de emissões do ano de 2016, de modo a entender o impacto climático gerado pelo Inhotim e futuramente o de seus visitantes.

Especificamente para o desenvolvimento da calculadora, a Plantar Carbon pesquisou previamente os modelos de calculadoras de emissões existentes no mercado doméstico e internacional. A partir de discussões com a equipe do Inhotim, identificou características relevantes ao modelo de calculadora, visando não somente o cálculo de emissões dos visitantes do parque e usuários do aplicativo ao redor do mundo como também viabilizar o acesso destes à compensação dessas emissões. A calculadora construída foi integrada ao aplicativo do Inhotim e fica à disposição dos usuários como uma importante ferramenta de conscientização e de ação prática de combate aos impactos da mudança do clima.

Durante o trabalho, a equipe envolvida no projeto optou pela adoção de um modelo de calculadora simplificado, que evitasse a inserção de números ou valores de difícil lembrança (valor da conta de luz ou gás, por exemplo), como meio de simplificar a experiência do usuário e permitir uma utilização ágil, mas consistente. A opção feita pelo Inhotim de facilitar

PLANTAR CARBON is part of Plantar Group, that since 1967 has been acting in diverse areas as the production of clonal seedlings, planting and forest maintaining for several clients, green steel industry (siderurgia verde®,) wood products (AMARU®) and services of specialized consultancy in the field of climate change and sustainability. Since its beginning and based in its experience Plantar Carbon started working with a customized counseling that has distinctive quality in the conception and development of strategies, capacities, policies and projects in the field of climate change in integration with good sustainability practices.

In this context, Plantar Carbon was part of a unique partnership with Inter-American Development Bank with the aim of creating climate strategies to Inhotim, which resulted in the emissions’ calculator, that is currently on the app of the park and in the construction of an emission report of year 2016, aiming at understanding the climate impact generated by Inhotim and, in the future, of its visitors.

For the calculator’s development, specifically, Plantar Carbon previously searched on the already existing models of similar emission calculators in the domestic and international markets. From the discussions with Inhotim’s team some relevant characteristics were identified aiming not only to calculate the emissions of visitors in the park and users of the app around the world, as well as making it possible for those to access means of compensating those emissions. The developed calculator was embedded to Inhotim’s app and is available for users as a valuable tool that serves to bring awareness and a practical action to combat the effects of climate change.

During this job, the team involved in the Project opt for a simplified model of calculator that avoided the insertion of numbers or figures that were hard to remember (the energy bill or gas, for example), as a way of simplifying the experience of the user and allow a fast, but consistent use. The option adopted by Inhotim to make the use easier

o uso teve como trade-off a redução de opções de inclusão de números e valores reais, tornando os cálculos uma estimativa próxima da realidade do usuário, uma vez que os fatores de emissão e consumo foram baseados em médias nacionais. Tal fato não reduziu a confiabilidade dos cálculos executados, gerando estimativas muito próximas da realidade. Além disso, foram criadas mensagens com dicas e sugestões de redução de emissões de gases de efeito estufa aos usuários.

Ainda, com o objetivo de assegurar a credibilidade e a coerência do envolvimento do Inhotim em atividades de compensação de emissões, foi realizado no âmbito desse projeto o levantamento ou estimativa das emissões diretas da organização e elaboração de alternativas simplificadas para o monitoramento e gestão. Ou seja, trata-se de avaliação inicial para que o Inhotim também incorpore a mensagem de que, além de se preocupar em oferecer alternativas de compensação, a própria organização atua internamente.

Esse trabalho teve como norte o conceito de que devemos reduzir as nossas emissões ao máximo e compensar aquelas emissões que não podemos evitar. Em suma, a parceria de trabalho entre a Plantar Carbon, o Inhotim e o BID foi muito importante para o debate sobre mudanças climáticas e ações práticas que o Parque e os seus visitantes podem realizar de forma a reduzir seus impactos no mundo.

had as a trade-off the reduction of options of numbers and real figures, making the calculations an estimate that was close to the reality of the user, once the emission and consume factors were based in national averages. This fact did not diminish the reliability of the executed calculations, generating predictions that are very close to reality. Besides that, messages with tips and suggestions on how to reduce the emission of greenhouse effect gases were created to uses.

Still, aiming at securing the reliability and coherence of Inhotim’s involvement in activities to compensate the emissions, an evaluation or estimate of the direct emissions of Inhotim was carried out together with the creation of simplified alternatives to monitor or manage them. That means, it is a first step taken, so that Inhotim also embodies the message that, besides offering compensating alternatives the institution itself acts internally.

This work had as a guidance the concept that we shall diminish our emissions at the maximum and compensate the emissions that cannot be avoided. To sum up, the partnership between Plantar Carbon, Inhotim and IDB was very important for the climate change debate and practical actions that Inhotim and its visitors can take to reduce their impact in the world.

Ciência, Tecnologia e Tomada de Decisão: o Papel do IPCC

Science, technology and decision-making: the role of the IPCC

THELMA KRUG

Vice-presidente do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC)

Vice-president of Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

UM DOS TEMAS abordados no painel Sustentabilidade durante o Seminário Internacional de Mudança do Clima e Biodiversidade foi a interface entre ciência e tecnologia e o processo de tomada de decisões públicas e privadas para combater a mudança do clima. Os desafios na busca de ciência politicamente relevante e políticas cientificamente embasadas não podem ser subestimados, e é muito simplista assumir que apenas desenvolvendo pesquisa e disseminando seus resultados para os tomadores de decisão resolverá o problema.

Portanto, como pode-se tratar esta complexa e dinâmica relação entre ciência e política? Aqui, apresentarei como os princípios que governam o trabalho do Painel Intergovernamental de Mudança Climática (IPCC, em inglês) têm sido instrumentais para o processo de tomada de decisões, em particular na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, em inglês).

O estabelecimento do IPCC, em 1998, pela Organização Mundial Meteorológica e o Programa de Meio-Ambiente das Nações Unidas foi motivado por resultados científicos, conforme reconhecido pela Assembléia Geral das Nações Unidas em 6 de dezembro de 1988¹, “notando, com preocupação, a emergente evidência que indica que o crescimento contínuo da concentração de ‘gases de efeito estufa’ na atmosfera pode produzir aquecimento global com um aumento eventual nos níveis do mar, cujos efeitos podem ser desastrosos para a humanidade caso ações adequadas não sejam tomadas em todos os níveis”.

Em seu início, o IPCC foi encarregado de preparar uma revisão ampla e recomendações sobre o conhecimento existente sobre a ciência do clima e mudança climática; programas e estudos sobre o impacto social e econômico da mudança do clima, incluindo o aquecimento global; as possíveis estratégias de resposta para retardar, limitar ou mitigar o impacto adverso da mudança do clima; a identificação e possível fortalecimento de relevantes instrumentos legais que tivessem

¹ <http://www.un.org/documents/ga/res/43/a43r053.htm>

ONE OF THE THEMES addressed in the Sustainability Panel during the International Seminar on Climate Change and Biodiversity was the interface between science and technology, and the public and private decision-making process to combat climate change. The challenges in pursuing policy-relevant science and science-based policy cannot be underestimated and it is too simplistic to assume that simply conducting research and disseminating findings to decision-makers will resolve the issue.

So, how can we address the complex and dynamic relationship between science and policy? Here, I will show how the principles that govern the work of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) have been instrumental for the decision-making process, in particular at the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

The establishment of the IPCC in 1988 by the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Program was motivated by scientific findings, as acknowledged by the United Nations General Assembly on December 6th, 1988¹, by “noting with concern the emerging evidence that indicates that continued growth in atmospheric concentrations of “greenhouse” gases could produce global warming with an eventual rise in sea levels, the effects of which could be disastrous for mankind if timely steps are not taken at all levels”.

At its onset, the IPCC was tasked to prepare a comprehensive review and recommendations with respect to the state of knowledge of the science of climate and climatic change; programmes and studies on the social and economic impact of climate change, including global warming; possible response strategies to delay, limit or mitigate the impact of adverse climate change; the identification and possible strengthening of relevant existing international legal instruments having a bearing

¹ <http://www.un.org/documents/ga/res/43/a43r053.htm>

relação com o clima; e elementos para a inclusão em uma possível convenção internacional sobre o clima².

A evidência científica apresentada no primeiro Relatório de Avaliação do IPCC de 1990³ resultou na criação do UNFCCC, uma vez que a mudança do clima já tinha sido percebida como um desafio que requereria cooperação internacional para lidar com as suas consequências. Novamente, a ciência foi decisiva na criação de um tratado internacional chave para reduzir o aquecimento global e lidar com as consequências da mudança do clima, decisão esta tomada pelos formuladores de políticas de todo o mundo.

O IPCC está atualmente desenvolvendo o seu sexto Relatório de Avaliação, que deve ser concluído até 2022. Esses relatórios científicos fornecem a avaliação mais abrangente sobre a mudança do clima produzida mundialmente. Para atender as necessidades da UNFCCC, governos e organizações internacionais, o IPCC produz também Relatórios Metodológicos, que são manuais contendo metodologias e orientações para apoiar os governos no preparo de seus inventários nacionais de gases de efeito estufa; Relatórios Especiais, como o que está em curso sobre o Aquecimento Global de 1.5 oC, que será entregue para aprovação dos governos no início de outubro desse ano; e Artigos Técnicos. Os relatórios especiais e metodológicos requerem um período menor para serem produzidos e aprovados (geralmente, dois anos e meio). Todos os produtos do IPCC cumprem o seu papel, que o de “avaliar de maneira compreensiva, objetiva, aberta e transparente a informação científica, técnica e socioeconômica relevante para o entendimento da base científica do risco da mudança do clima induzida pelo ser humano, seus potenciais impactos e opções para adaptação e mitigação”. Uma das características dos relatórios do IPCC é que eles devem ser neutros em relação à política, ex: politicamente relevantes mas não politicamente

² Parágrafo 10 da Assembleia Geral das Nações Unidas 43/53, do dia 6 de Dezembro de 1988.
³ O relatório consiste de 365 páginas, com a participação de 170 autores principais e contribuintes e 200 revisores. No final do plenário do IPCC, 35 países participaram (<http://www.ipcc.ch/pdf/presentations/20th%20Anniversary%20BFM/pres-wg-1-ipcc.pdf>).

on climate; and elements for inclusion in a possible future international convention on climate².

The scientific evidence presented by the first IPCC Assessment Report of 1990³ led to the creation of the UNFCCC, since climate change was already perceived as a challenge that would require international cooperation to tackle its consequences. Again, science was decisive in the creation of the key international treaty to reduce global warming and cope with the consequences of climate change, a decision that was taken by policymakers around the world.

The IPCC is currently developing its Sixth Assessment Report, due to be concluded in 2022. These scientific reports provide the most comprehensive assessment about climate change produced worldwide. In order to respond to the needs of the UNFCCC, governments and international organizations, the IPCC also produces Methodology Reports that serve as methodologies and guidelines to help governments prepare their national greenhouse inventories; Special Reports, such as the ongoing report on Global Warming of 1.5oC, to be delivered for approval in early October this year; and Technical Papers. These reports require a shorter period of time to be produced (in general, two and half years). All the IPCC products fulfill the role of the IPCC, which is “... to assess on a comprehensive, objective, open and transparent basis the scientific, technical and socio-economic information relevant to understanding the scientific basis of risk of human-induced climate change, its potential impacts and options for adaptation and mitigation”. One of the features of IPCC reports is that they should be neutral with respect to policy, i.e., policy-relevant but not policy-prescriptive. So, the assessments of climate change by the IPCC draw on the

² Paragraph 10 of the UN General Assembly 43/53 of December 6th, 1988.
³ The report consisted of 365 pages, with the participation of 170 lead authors and contributing authors and 200 reviewers. At the final IPCC Plenary, 35 countries participated (<http://www.ipcc.ch/pdf/presentations/20th%20Anniversary%20BFM/pres-wg-1-ipcc.pdf>).

prescritivos. Desta forma, a avaliação sobre o clima pelo IPCC se baseia no trabalho de centenas de cientistas pelo mundo, fazendo com que os formuladores de políticas em todos os níveis de governo possam tomar decisões informadas e baseadas em evidências. Com exceção da Secretaria do IPCC, todo o trabalho é feito de maneira voluntária.

A forma como o IPCC produz os seus relatórios facilita a comunicação da ciência da mudança do clima aos governos. O engajamento dos 195 países que são membros do IPCC no processo de revisão durante o desenvolvimento do trabalho assegura uma avaliação objetiva e completa da informação atual.

O processo de produzir um relatório, depois de decidido pelos governos, começa com uma reunião de escopo, na qual cientistas convidados propõem o escopo (conteúdo), breve descrição e plano de trabalho. Estes são avaliados e aprovados pelos governos membros do IPCC, dando início ao processo de nomeação dos autores pelos governos, organizações observadoras e membros do Conselho do Painel. A seleção de autores considera a gama de experiência científica, técnica e socioeconômica necessária; a representação geográfica, que visa assegurar a representação adequada de especialistas de países desenvolvidos, em desenvolvimento e países com economias em transição; a participação de um misto de especialistas com e sem experiência prévia no IPCC; e, finalmente, o equilíbrio entre os gêneros.

Especialistas e governos são convidados a revisar e comentar o conteúdo das minutas dos relatórios em produção, quanto à sua acurácia, integralidade do conteúdo científico, técnico e socioeconômico e equilíbrio geral. O processo de distribuição das minutas para revisão a especialistas e governos é muito amplo, com centenas de cientistas participando e avaliando a pertinência da informação científica presente neles.

Pela sua natureza científica e intergovernamental, o IPCC tem uma oportunidade única de fornecer informação científica rigorosa e balanceada para os formuladores de políticas. Ao endossar os relatórios do IPCC, os governos reconhecem

work of hundreds of scientists around the world, enabling policymakers at all levels of government to take sound, evidence-based decisions. With the exception of the IPCC Secretariat, all the work is carried out on a voluntary basis.

The way the IPCC produces its reports also facilitates communication of climate change science to governments. The engagement of the 195 countries that are members of the IPCC in the review process during the development of the work ensures an objective and complete assessment of current information.

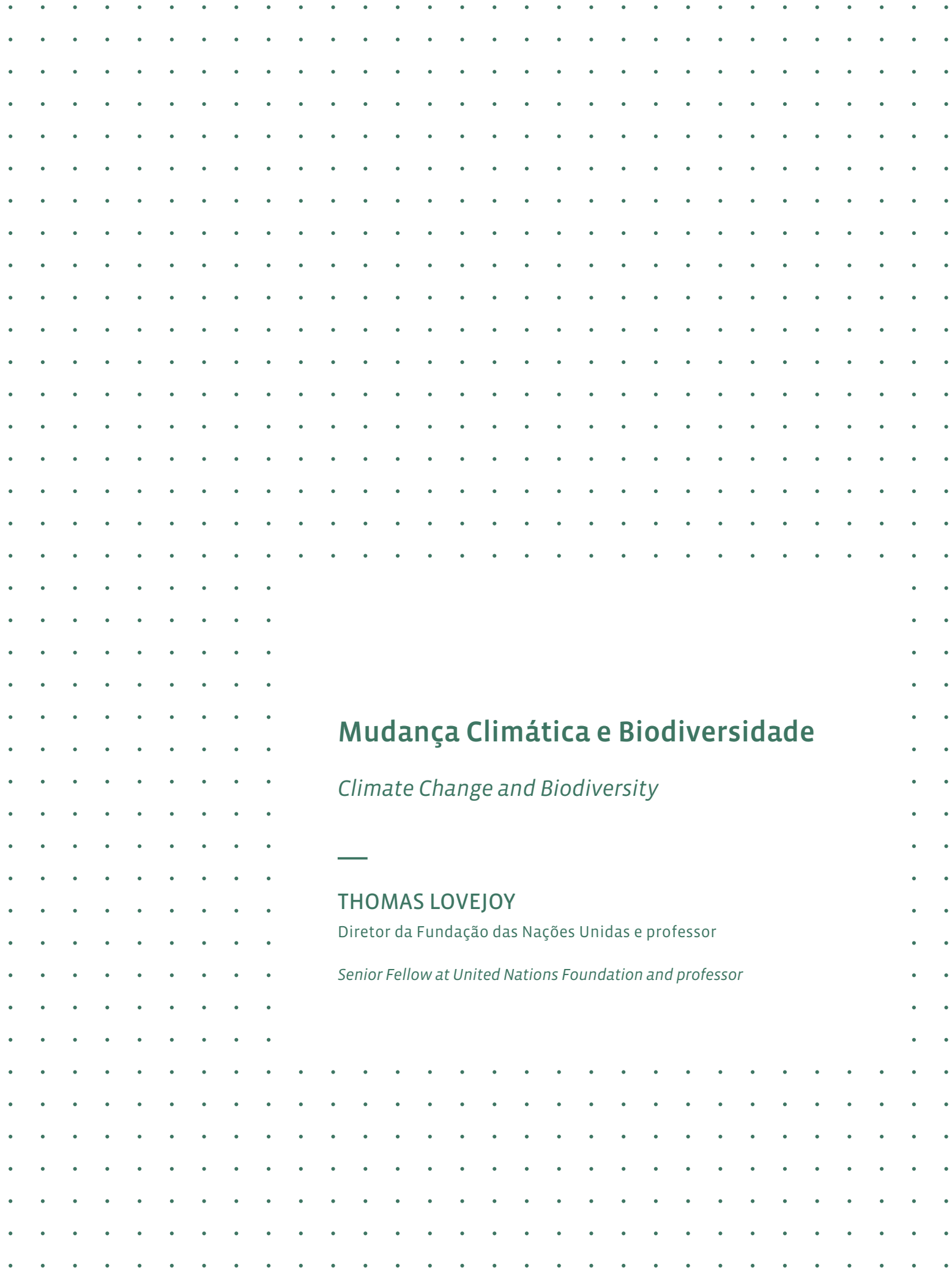
The process of producing a report, after it has been decided by governments, starts with a scoping meeting, where invited scientists propose a scope, outline and work plan. These are evaluated and agreed by the member governments, initiating the process of nominations of authors by governments, observer organizations and members of the IPCC Bureau. The selection of the authors takes into account the range of scientific, technical and socio-economic expertise needed; the geographical representation that seeks to ensure adequate representation of experts from developing and developed countries and countries with economies in transition; the participation of a mix of experts with and without previous experience in the IPCC; and finally, gender balance.

Experts and governments are invited to comment on the accuracy and completeness of the scientific, technical and socio-economic content and the overall balance of the drafts. The circulation process among peer reviewers and government experts is very wide, with hundreds of scientists looking into the drafts to check the soundness of the scientific information contained in them.

Because of its scientific and intergovernmental nature, the IPCC embodies a unique opportunity to provide rigorous and balanced scientific information to decision-makers. By endorsing the IPCC reports, governments acknowledge the authority of their

a autoridade de seu conteúdo científico, tornando-os, desta forma, politicamente relevantes, ainda que politicamente neutros. A autoridade particular dos levantamentos do IPCC derivam de uma combinação entre a sua preparação por cientistas, revisão por cientistas e governos, e o endosso final pelos governos membros do Painel.

scientific content, thus making them policy-relevant, yet policy-neutral. IPCC assessments derive their particular authority from this combination of preparation by scientists, review by scientists and governments, and endorsement by governments.



Mudança Climática e Biodiversidade

Climate Change and Biodiversity

THOMAS LOVEJOY

Diretor da Fundação das Nações Unidas e professor

Senior Fellow at United Nations Foundation and professor

THOMAS LOVEJOY

PODE-SE VER as impressões digitais da transformação climática virtualmente em todos os lugares na natureza. Algumas dessas mudanças são relativamente pequenas: uma ligeira alteração na fenologia (estudo das relações entre ciclos biológicos e o clima) e mudanças ainda mais ligeiras no local onde algumas espécies ocorrem. Está suficientemente documentado que algumas espécies de plantas estão mudando sua distribuição ascendente nos Andes. Esse tipo de mudança está acontecendo na terra, em água doce e nos oceanos. É mais dramática na região Ártica porque esta sofre mais mudanças do que as regiões equatoriais.

Outras mudanças são ainda mais dramáticas, essencialmente as abruptas em ecossistemas. Na parte ocidental dos Estados Unidos, as florestas coníferas têm mostrado crescente mortalidade porque o besouro escolitídeo é capaz de hibernar e os longos verões adicionam uma geração desses besouros. Em algumas partes, até 70% das árvores está morta. Para os recifes de corais, apenas um curto período de água mais morna pode fazer com que a interação entre um coral animal e uma alga (onde todo o ecossistema está construído) seja desfeita. O resultado é o que se conhece como branqueamento dos corais, em que a biodiversidade, a produtividade e os benefícios dados às comunidades locais basicamente entram em colapso.

O ponto preocupante em relação a essas mudanças abruptas nos ecossistemas é que nenhum modelo sofisticado de clima e vegetação está propenso a revelar a tempo tal sensibilidade. A vulnerabilidade recai em relações idiossincráticas entre, em alguns casos, apenas duas ou poucas espécies.

Isso significa que limitar a mudança climática a 1,5 graus é importante tanto biologicamente quanto do ponto de vista dos níveis de água do mar. Quando essa mudança atingir dois graus, as praias magníficas do Brasil desaparecerão, algumas com o aumento de 4 ou seis metros no nível do mar. Ou, para colocar de uma outra maneira, quão mais próxima esteja a mudança climática, mais difícil será gerenciar ecossistemas e a biodiversidade visando obter resultados positivos.

ONE CAN SEE of climate change virtually everywhere in nature. Some of it is relatively minor: a slight change in phenology (timing of elements of annual cycles), and even slight changes in where some species occur. It is well documented that some plant species are changing their distributions upslope in the Andes. Those kinds of changes are happening on land, in freshwater, and in the oceans. It is more dramatic in the Arctic region because it is experiencing more climate change than equatorial regions.

Other changes are far more dramatic, essentially abrupt change in ecosystems. In western North America, coniferous forests are showing widespread mortality because more native bark beetles are able to overwinter, and the longer summers allow an additional beetle generation. In some places, up to 70% of the trees are dead. For coral reefs just a brief period of warmer water causes the basic partnership between a coral animal and an alga (on which the entire ecosystem is built) to break down. The result is what are known as bleaching events when the biodiversity, productivity and benefits to local communities collapse.

The disturbing point about those abrupt ecosystem changes is that no amount of sophisticated modeling of climate and of vegetation are likely to reveal the sensitivity in advance. The vulnerability come down to idiosyncratic relations between in some cases just two or a few species.

This means that limiting climate change to 1.5 degrees is important biologically as well as from the sea-level perspective. At 2.0 degrees, Brazil's magnificent beaches will vanish with some about four to six meters of seal-level rise. To put it another way, the more climate change there is, the harder it is to manage ecosystems and biodiversity for successful outcomes.

With milder levels of climate change, one of the important things to do is minimize other impacts on biodiversity to avoid negative synergies. In addition, the more those connections between natural features are

Com efeitos mais amenos da mudança climática, uma das coisas importantes a se fazer é minimizar os efeitos na biodiversidade para evitar sinergias negativas. Adicionalmente, quanto mais das conexões já existentes entre elementos da natureza forem preservadas ou restauradas, mais fácil será para as plantas e os animais se moverem e reconhecerem suas condições necessárias no ambiente. Nessa perspectiva, a vegetação ribeirinha tem um importante papel, além de prevenir a erosão do solo e manter a qualidade da água.

Em uma escala global, a biodiversidade, os ecossistemas e a biosfera são todos importantes reservatórios de carbono porque toda a vida é construída sob carbono. Combustíveis fósseis são, na verdade, os remanescentes do ecossistema ancestral preso geologicamente, mas sendo agora liberados em um instante geológico, como são produzidos para gerar energia. De fato, os estudos mais novos indicam que os ecossistemas destruídos e degradados recentemente têm emitido uma quantidade de carbono (450 petagramas) aproximada àquela dos ecossistemas que permanecem vivos. Esse número é maior do que o pensado previamente.

A recuperação de ecossistemas em florestas, pastos, agro-ecossistemas, pantanais e ambientes parecidos têm o potencial de retirar CO2 da atmosfera e o transformar em vida mais uma vez (organismos, ecossistemas). Remover 7,7 petagramas reduz o CO2 atmosférico em uma parte por milhão, então, é possível remover uma quantidade significativa de CO2 da atmosfera antes que ele armazene calor e aumente o potencial o aquecimento global.

Torna-se sensato, enfim, embarcar na restauração em uma escala ambiciosa e essencialmente reconhecer que este planeta trabalha como um sistema integrado biologicamente e fisicamente, que é, de fato, um planeta vivo e biodiverso.

protected or restored the easier it will be for plants and animals to move and track their needed conditions in the landscape. From this perspective, riparian vegetation can play a very important role in addition to preventing soil erosion and maintaining water quality.

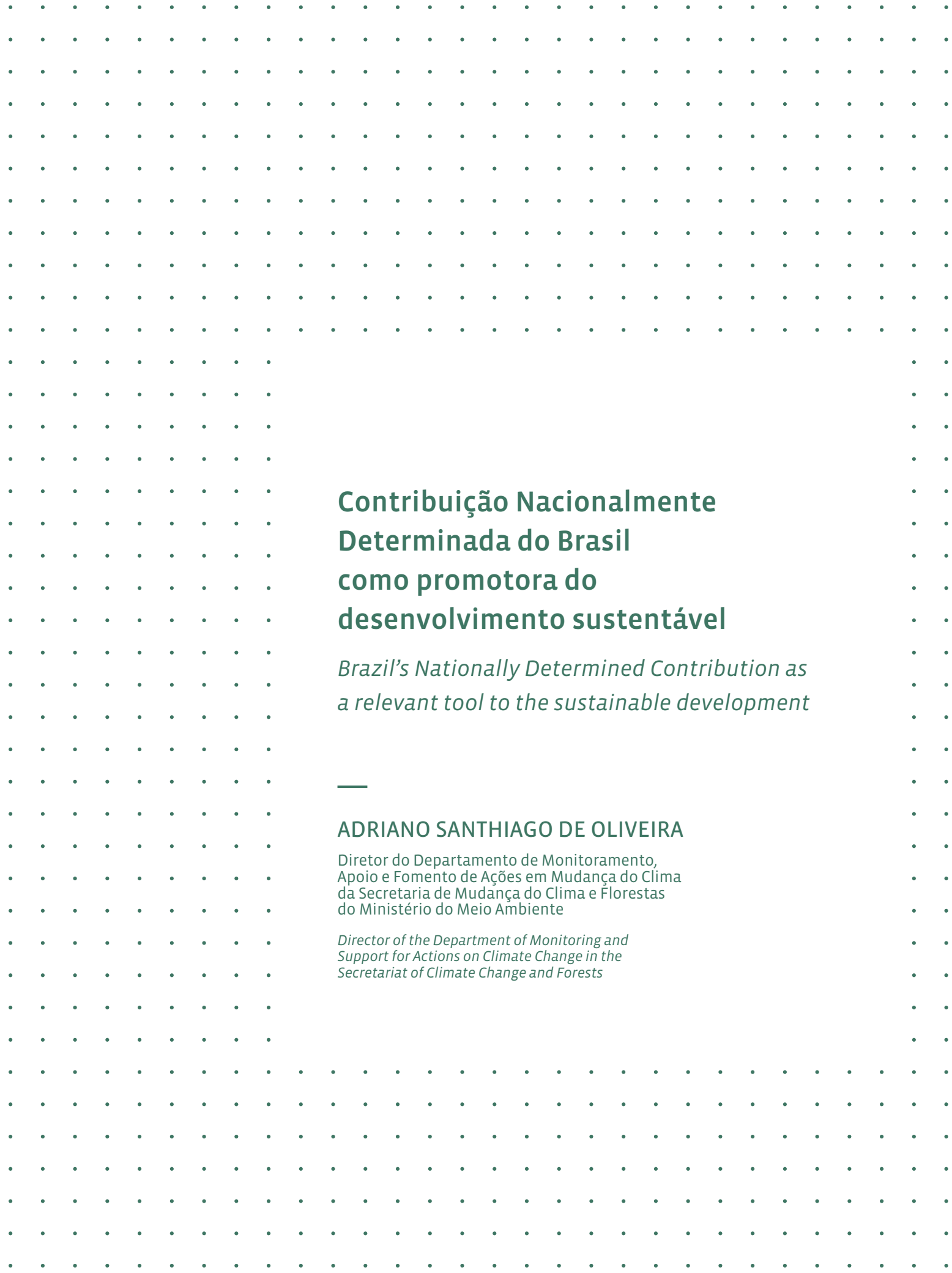
At the global scale, biodiversity, ecosystems and the biosphere are all important reservoirs of carbon because all life is built on carbon. Fossil fuels are in fact the remains of ancient ecosystems trapped geologically but now being released in a geological instant as they are burned for energy. Indeed, the most recent estimates indicate that destroyed and degraded recent ecosystems have released an amount of carbon (450 petagrams) roughly equal to that amount, which remains in the living planet. This is larger than previously thought.

Ecosystem restoration of forests, grasslands, agro-ecosystems, coastal wetlands and the like have the potential to withdraw CO2 from the atmosphere and transform it back into living things (organisms, ecosystems). Removing 7.7 petagrams reduces atmospheric CO2 by one part per million so it becomes possible to remove a significant amount of CO2 from the atmosphere before it traps radiant heat and increases global warming.

It becomes sensible then to embark on restoration at an ambitious scale and essentially recognizing widely that this planet works as a linked biological and physical system, that it is indeed a living and biodiverse planet.

Setor público como promotor do desenvolvimento sustentável

*Public sector as a promoter
of sustainable development*



Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil como promotora do desenvolvimento sustentável

Brazil's Nationally Determined Contribution as a relevant tool to the sustainable development

ADRIANO SANTHIAGO DE OLIVEIRA

Diretor do Departamento de Monitoramento, Apoio e Fomento de Ações em Mudança do Clima da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do Ministério do Meio Ambiente

Director of the Department of Monitoring and Support for Actions on Climate Change in the Secretariat of Climate Change and Forests

A IMPORTÂNCIA de implementar ações em mudança do clima se insere no contexto de agir de maneira firme e ambiciosa, levando em conta os interesses nacionais de desenvolvimento socioeconômico. A Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil ao Acordo de Paris oferece a oportunidade de reorientar o projeto de desenvolvimento nacional.

O setor público tem papel relevante na indução do desenvolvimento sustentável, e cabe destacar que, em termos de implementação da NDC, o envolvimento de toda a sociedade será fundamental tendo em vista o caráter nacionalmente determinado da contribuição ao Acordo de Paris. Portanto, o esforço de conduzir as ações de mitigação da mudança do clima e de adaptação aos seus efeitos deverá ser empreendido por toda a sociedade brasileira por meio das suas diversas representações, incluindo ONGs, setor privado, governos e academia.

O desafio, seja em nível nacional ou internacional, é significativo.

No contexto internacional, o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC) constitui o estado da arte a ser considerado. Alguns exemplos da magnitude do desafio (ver gráficos em anexo):

- A população mundial passou de 2,5 bilhões de pessoas em 1950 para quase 7 bilhões em 2010;
- A população urbana na América Latina saltou de pouco mais de 40% em 1950 para quase 80% em 2010;
- O crescimento da população urbana vai requerer investimentos massivos em infraestrutura urbana, que é um vetor chave de emissões de múltiplos setores;
- As emissões de CO² per capita associadas ao uso de combustíveis fósseis de países industrializados é 5 vezes maior do que aquelas em países em desenvolvimento;
- As emissões agregadas de gases de efeito estufa do mundo, em CO²e, cresceram 1,3% ao ano entre 1970 e 2000. Esse crescimento alcançou 2,2% ao ano entre 2000 e 2010. A emissão que era de 40Gt de CO²e em 2000 saltou para 49Gt de CO² em 2010.

IMPLEMENTING actions on climate change is very relevant in the context of acting firmly and ambitiously, taking into consideration the national interest regarding the socioeconomic development. Brazil's Nationally Determined Contribution (NDC) in the context of Paris Agreement offers the opportunity to reorient the national development strategies.

The public sector is a relevant stakeholder to induce sustainable development, and it is worth highlighting that the involvement of all society will be fundamental to implement the NDC, taking into account the nationally determined nature of the contribution to the Paris Agreement. Hence, all the Brazilian society should join to the effort in implementing actions on mitigation and adaptation to climate change through different representations, including NGOs, private sector, government and academia.

The challenge to do so is meaningful, under national or international contexts.

In the international context, the state of art is the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report the (IPCC AR5) art. Some examples of the challenge's magnitude referred to above (see figures in the annex):

- *The world population increased from 2,5 billion people to almost 7 billion people in 2010.*
- *The urban population in South America increased from more than 40% in 1950 to almost 80% in 2010.*
- *The growth in urban population will require a massive investment in urban infrastructure, which is a key driver of emissions across multiple sectors.*
- *The total fuel related per capita CO² emissions from industrialized countries is five times bigger compared to those emissions from developing countries;*
- *The global greenhouse gas emissions (in CO² equivalent), increased 1,3% per year between 1970 and 2000. However, global greenhouse gas emissions (in CO² equivalent), increased 2,2% per year between 2000 and 2010. Those emissions increased from 40Gt of CO²e in 2000 to 49Gt of CO²e in 2010.*

No contexto nacional, o Brasil empreendeu um esforço considerável de mitigação das emissões de gases de efeito estufa que resultou em redução de grande magnitude no período entre 2005 e 2014: 40% de redução das emissões líquidas.

Esse resultado se deve principalmente à queda nas taxas do desmatamento da Amazônia, que foi da ordem de 76% entre 2004 e 2017 (ver gráficos em anexo).

Tal redução, alcançada em grande parte com a implementação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), alterou de maneira significativa o perfil brasileiro de emissões de gases de efeito estufa. Em 2005, o setor de mudança do uso do solo e florestas representava 56% das emissões, com os setores de agropecuária e energia contribuindo com 23% e 16% respectivamente. Em 2014, as emissões do setor de mudança do uso do solo e florestas foram da ordem de 18%, enquanto a participação da agropecuária e da energia passaram para 33% e 37%, respectivamente (ver gráficos em anexo).

É relevante notar que a redução de emissões de gases de efeito estufa da mudança do uso do solo e florestas foi muito superior ao pequeno aumento absoluto nas emissões de energia e agropecuária. Tanto que a soma das emissões líquidas desses três setores em 2014 é menor do que a emissão líquida somente de mudança do uso do solo e florestas em 2005, em termos absolutos.

Não obstante, o Brasil está disposto a ampliar ainda mais a sua contribuição para a consecução do objetivo da Convenção, no contexto do desenvolvimento sustentável. A NDC do Brasil representa uma progressão em relação a suas ações atuais, tanto no que se refere ao tipo quanto no que diz respeito ao nível de ambição.

O Brasil foi um dos poucos países em desenvolvimento a informar à Convenção sobre Mudança do Clima (UNFCCC), uma modalidade de mitigação baseada em redução absoluta de emissões de gases de efeito estufa. Ao assumir uma meta de mitigação absoluta para o conjunto da economia, o Brasil adotou uma modalidade de contribuição mais rigorosa, se

In the national context, Brazil has undertaken a huge effort in mitigating greenhouse gas emissions, which resulted in an impressive reduction of greenhouse gas emissions in the period between 2005 and 2014: of a net greenhouse gas emissions reduction around 40%.

The result referred to above is mainly due to the decrease of deforestation rates in the Amazon forest: 76% between 2004 and 2017 (see figures in the annex). Such reduction resulted mainly due to the implementation of the Action Plan to Prevent and Control of Deforestation in Legal Amazon (PPCDAm in Portuguese) It has promoted an outstanding change in the Brazilian greenhouse gas emission profile. In 2005, land use change and forestry contributed to 56% of emissions, whereas agriculture and energy contributed to 23% and 16% respectively. In 2014 the emissions from land use change and forestry contributed to 18% of the total, whereas agriculture and energy contributed to 33% and 37% respectively (see figures in the annex).

It is relevant to flag that the greenhouse gas emissions reduction from land use change and forestry far exceeds the small increase of the emissions from energy and agriculture sectors. It is also relevant to note that the total of emissions from those three sectors in 2014 is smaller than the emissions only from land use change and forestry in 2005. Brazil is nevertheless willing to further enhance its contribution towards achieving the objective of the Convention, in the context of sustainable development. Brazil's NDC represents a progression in relation to its current undertakings, in both the type and levels of ambition.

Brazil is one of the few non-Annex I Party to the United Nations Framework on Climate Change Convention (UNFCCC) that informed an absolute target in relation to a base year under the Paris Agreement. By adopting an economy-wide, absolute mitigation target, Brazil will follow a more stringent modality of contribution, compared to its voluntary actions pre 2020. Brazil intends to reduce greenhouse gas emissions by 37% below 2005 levels in 2025., Brazil also

comparada com suas ações voluntárias pré-2020. Pretende-se reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% em 2025, com base no ano de 2005, com uma contribuição indicativa de redução de 43% em 2030, também em comparação com 2005.

Por fim, enfatiza-se que as questões relacionadas à mudança do clima demandam cada vez mais prioridade e centralidade na agenda de Governo, bem como de toda a sociedade brasileira.

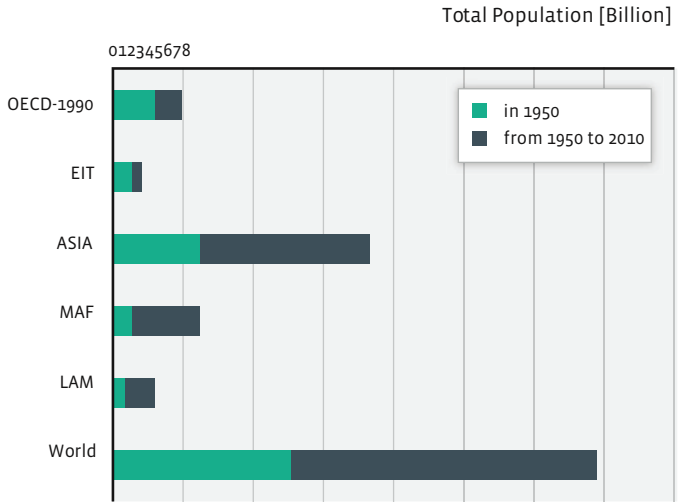
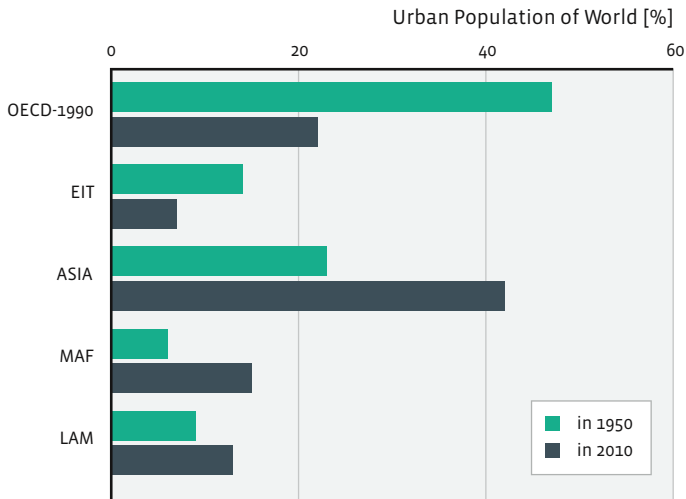
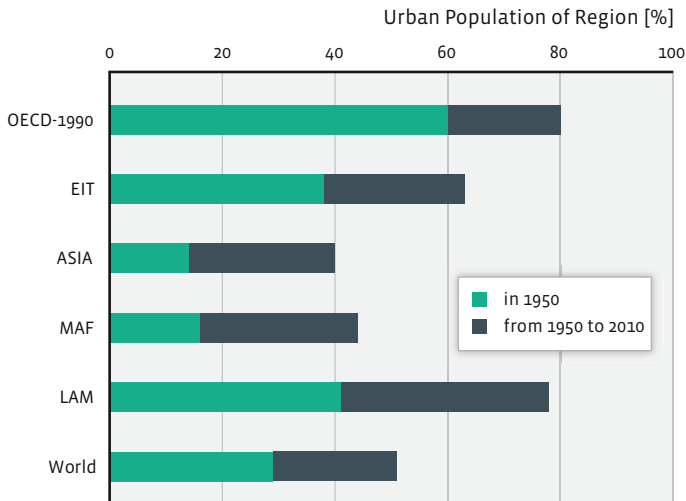
Trata-se de tema transversal, com ênfase na motivação ambiental de contribuir para um dos principais objetivos do Acordo de Paris, que é limitar o aumento da temperatura média global a 2o C em comparação com os níveis pré-industriais, bem como para a promoção do desenvolvimento sustentável do país, pelo estímulo à consolidação de uma economia de baixas emissões de gases de efeito estufa no longo prazo.

informed a subsequent indicative contribution to reduce greenhouse gas emissions by 43% below 2005 levels in 2030.

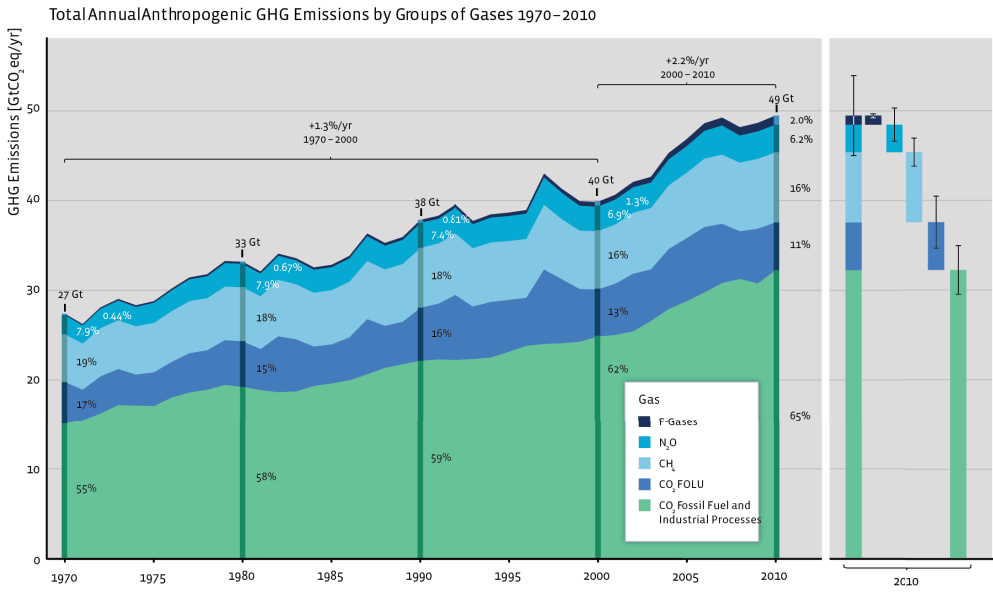
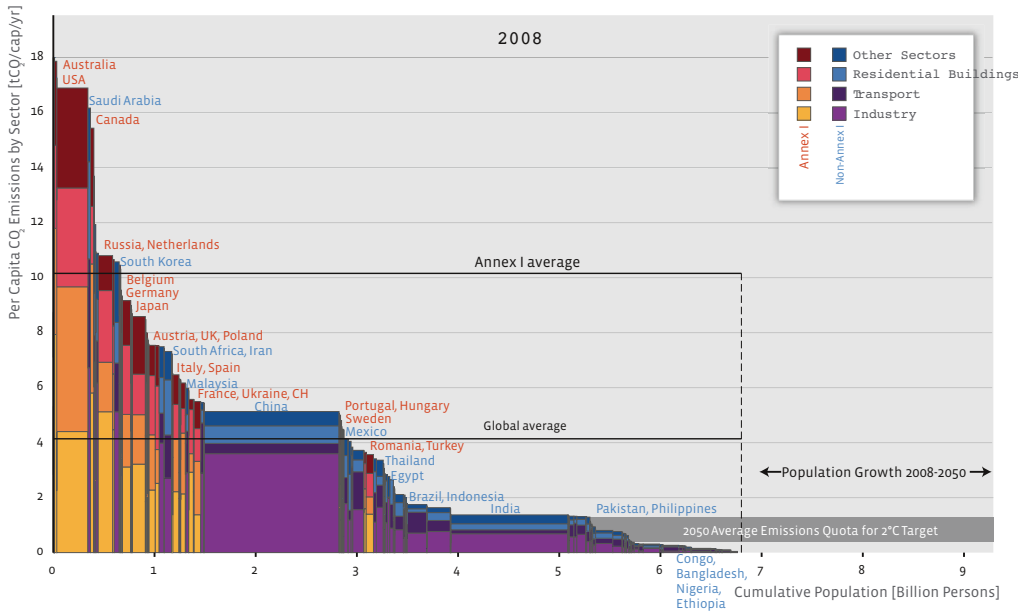
Finally, it is therefore of central importance to emphasize that issues related to climate change are increasingly requiring more priority and centrality from the government's agenda, as well as from the Brazilian society as a whole.

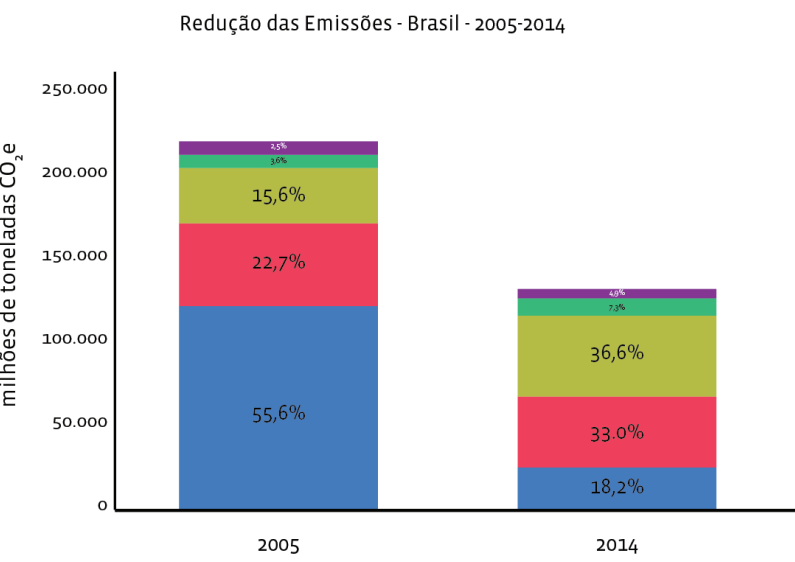
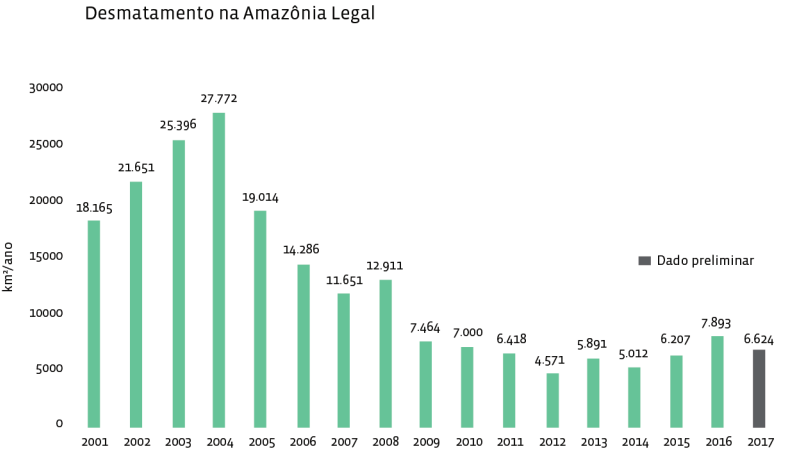
Climate change is a crosscutting issue, however environment is the central motivation for contributing to one of the main objectives of the Paris Agreement - to hold the increase in the global average temperature to well below two degrees Celsius above pre-industrial levels - as well as to the promotion of Brazil's sustainable development, through the consolidation of a low carbon economy in the long-term.

Human Settlements, Infrastructure, and Spatial Planning



Human Settlements, Infrastructure, and Spatial Planning





Setor público como veículo promotor
do desenvolvimento sustentável:
a experiência regional do Estado
de Minas Gerais sob uma
perspectiva sistêmica

*Public Sector as a driver for sustainable
development: the regional experience of Minas
Gerais State under a systemic perspective*

AUGUSTO HENRIQUE LIO HORTA

Analista Ambiental, Gabinete do Secretário de
Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
Sustentável do Estado de Minas GeraisI

*Environmental Analyst, Office of State Secretariat of
Environment and Sustainable Development in the
state of Minas GeraisI*

COMO GOVERNOS regionais podem atuar na promoção do desenvolvimento sustentável, em especial na interface entre a proteção à biodiversidade e a adaptação às mudanças climáticas? Para contribuir com visões sobre como se pode endereçar essa questão, a experiência do Estado de Minas Gerais traz insights importantes, tanto pelos exemplos de esforços concretos realizados ao longo do tempo quanto por permitir antever desafios a eles relacionados.

Antes de compartilhar as experiências e a título de uma visão contextual mais abrangente, é preciso reconhecer que o desenvolvimento sustentável é um objetivo coletivo complexo, dinâmico e estruturado a partir de tensões entre as visões de mundo de diversos agentes sociais. A Constituição brasileira de 1988, assim como outras elaboradas no final do séc. XX, permite que se compreendam essas características, ao direcionar a ação governamental, de um lado, para a promoção do desenvolvimento econômico e, de outro, para a proteção ambiental, definindo ambas políticas públicas como juridicamente válidas e politicamente legítimas. Evidentemente, conflitos emergem na definição dos comandos concretos que buscam compor desenvolvimento econômico em face da proteção ao meio ambiente e o que se tem observado é uma atuação cada vez mais intensa do Poder Judiciário na resolução de tais conflitos, repercutindo no que se tem denominado “judicialização da política ambiental”.

No que se refere à articulação entre os poderes constituídos, dada a tendência à judicialização, um dos desafios sistêmicos é desenvolver mecanismos que evitem o deslocamento de decisões sobre a sustentabilidade dos Poderes Legislativo e Executivo (instituições em que políticas públicas têm o potencial de se compatibilizar, em razão da pluralidade de forças políticas representadas e dos mecanismos de eleição) para o Judiciário. Não obstante, os tribunais devem continuar cumprindo seu papel indispensável na decisão de casos residuais em que haja ameaça ou lesão a direitos fundamentais tão comuns na questão dos conflitos socioambientais.

HOW CAN REGIONAL governments act in the promotion of sustainable development, especially in the interface between protection of biodiversity and adaptation to climate change? In order to contribute with views on how to address this question, the experience of Minas Gerais State brings important insights, either for its examples of concrete efforts throughout time or for the opportunity to foreseeing challenges related to them.

Before sharing concrete experiences, aiming at a more contextual and broaden view, it is necessary to acknowledge sustainable development as a complex and dynamic collective target, structured upon tensions between different social agents world views. The Brazilian Constitution of 1988, as well as others written at the end of the 20th century, make it possible to understand these characteristics when guiding governmental action, on one side, to the promotion of economic development and, on the other, to environmental protection, defining both public policies as legally valid and politically legitimate. Conflicts clearly arise when concrete commands are to be defined aiming at balancing economic development and environmental protection. What has been noticed is that the resolution of such kind of conflict is being ascribed to the Judiciary Branch, resulting in what can be called as the “judicialization of the environmental policy”.

Regarding the relation between the constituted powers, given the tendency to judicialization, a systemic challenge is to develop mechanisms that avoid the shifting of decisions on sustainability from Legislative and Executive Branches (institutions where public policies have the to be balanced, due to the plurality of represented political forces and through election) to Judiciary. Nevertheless, courts should keep their indispensable duty of deciding residual disputes on fundamental rights so common when it comes to social-environmental conflicts.

Especialmente quanto ao Executivo, um desafio sistêmico geral é ampliar a sua capacidade regulatória, a fim de que se evite que agentes econômicos “privatizem lucros e socializem prejuízos” ao não internalizar adequadamente custos de externalidades negativas, ou seja, da poluição e dos danos dela decorrentes, deixando para a sociedade e governos a tarefa de arcar sozinhos com os gastos envolvidos.

Quanto às experiências concretas da regulação da atividade econômica em face da questão das mudanças climáticas, o Estado de Minas Gerais vem realizando relevantes ações. Em 2005, foi criado o Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas, com o objetivo de promover a discussão no Estado sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais e recolher subsídios para a formulação de políticas públicas a serem implementadas. Em 2008, de modo pioneiro, foi realizado o 1º inventário estadual de gases de efeito estufa, que permitiu o cálculo das emissões das principais atividades econômicas do Estado nos setores de energia, processos industriais e uso de produtos, agricultura, florestas e outros usos do solo, além do setor de resíduos. Em 2009, foi criado o Programa de Registro Público de Emissões de Gases de Efeito Estufa, destinado aos empreendimentos que desejam declarar voluntariamente suas emissões de GEE.

Mas a ação regulatória mais relevante é, sem dúvida, o Plano de Energia e Mudanças Climáticas (PEMC), estabelecido em 2015 e atualmente em fase de implementação. O PEMC é uma política pública transversal que visa promover a transição para a economia de baixo carbono, reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas no território mineiro e articular com coerência as diferentes iniciativas governamentais. Ele propõe diretrizes e ações setoriais relacionadas à energia, agricultura, florestas e uso da terra, indústria, resíduo e transportes, além de uma estratégia de adaptação regional que tem a biodiversidade como um de seus eixos. Diversas ferramentas são previstas, tais como o Observatório de Mudanças Climáticas, uma Rede de Pesquisa e a Plataforma Clima-Gerais e o Mapa de Vulnerabilidade dos Municípios.

In relation to the Executive Branch activity, one general systemic challenge is to broaden its regulatory capacity, in order to avoid that economic agents “privatize profits and socialize losses” and the consequent failure on adequate internalization of costs of negative externalities, meaning, pollution and damages related to it. The negative consequence of not avoiding this kind of failure is allowing transfer to society and government the burden of funding environmental restauration.

Concerning the concrete experiences of regulating the economic activity in relation to climate change challenges, Minas Gerais has been taking relevant actions. In 2005 it was created the Minas Gerais Forum for Climate Change (Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas) with the objective of promoting the discussion about global climate changes phenomena and gather ideas to formulate public policies to be implemented. In 2008, Minas pioneered the 1st State Inventory of Greenhouse Effect Gases, making it possible to calculate the emissions of the main economic activities sectors: energy, industrial processes and use of products, agriculture, forest and other uses of soil, besides the waste sector. In 2009, it has been created the Public Register of Greenhouse-Effect Gases Program, aiming at the voluntary declaration of emissions of greenhouse gases by industries and economic activities.

Undoubtedly, the most relevant regulatory action carried out until now is the Energy and Climate Change Plan (PEMC, in Portuguese) established in 2015 and currently on implementation. This Plan is a transversal public policy that aims at promoting the transition to low-carbon-emission economy, reduction of territorial vulnerability to climate change and the coherent articulation of different governmental initiatives. It proposes guidelines and sectorial actions related to energy, agriculture, forest and use of soil, industry, waste and transport, besides a regional adaptation strategy that has biodiversity as common ground. Several tools are settled, such as the Climate Change

O grande desafio sistêmico no que se refere às políticas de mudanças climáticas é transformá-las em ações de Estado e não de governos particulares, ou seja, garantir uma continuidade temporal coerente das ações de adaptação, independentemente da sensibilidade de governos em constante mudança.

Quanto às experiências concretas da regulação da atividade econômica em face da proteção à biodiversidade, o Estado de Minas tem desenvolvido diversas ações, entre as quais se destacam, a partir de 2015:

1. Implementação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural de Minas Gerais (SICAR/MG) pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) — ferramenta indispensável para a adequada gestão das áreas de reserva legal e de preservação permanente;
2. Programa de Fomento Florestal, com mais de oitenta e quatro mil hectares de áreas protegidas (2006 – 2016);
3. Projeto de Recuperação e Proteção de Serviços de Clima e Biodiversidade no Corredor Sudeste da Mata Atlântica Brasileira em parceria com o Global Environment Facility (GEF) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com o objetivo de recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e à captura de carbono da floresta, em zonas prioritárias do Corredor Sudeste da Mata Atlântica brasileira–Bacia do Rio Paraíba do Sul;
4. Restabelecimento do programa de pagamentos por serviços ambientais denominado Bolsa Verde, que tem por objetivo remunerar produtores rurais que protegem a biodiversidade e os recursos hídricos;
5. Continuidade do Promata, programa que tem como componentes o fortalecimento das unidades de conservação no Estado, o monitoramento, controle e fiscalização dos recursos ambientais, a prevenção e combate a incêndios florestais e o desenvolvimento sustentável no entorno de unidades de conservação.

Observatory, a Research Network , the Clima Gerais Platform and the Municipalities Vulnerability Map.

The greatest systemic challenge concerning Climate Change is to uplift this issue to a Nation Policy level as opposed to a particular government interest, therefore assuring a coherent temporal continuity of adaptation actions independently of the sensibility of ever changing governments.

With regard to concrete experiences of regulating economic activity and the interface to biodiversity protection, Minas Gerais has an important tradition on forest protection. From 2015 on some initiatives are be mentioned:

- 1. Implementation of Rural Environmental Registration System (SICAR/MG) by the State Institute of Forests — indispensable tool to the adequate management of protected areas;*
- 2. Forest Fostering Program, with more than eighty-four thousand hectares restored areas (2006-2016);*
- 3. Restoration and Protection of Climate Services and Biodiversity implemented in the southeast part of the Brazilian Atlantic Forest in partnership with the Global Environment Facility (GEF) and Inter-American Development Bank (IDB). It aimed at preserving ecosystem services associated with biodiversity and carbon capture in forests within priority zones of the southeast part of the Brazilian Atlantic Forest/ Watershed of Paraíba do Sul River;*
- 4. Reestablishing the environmental services grant program called “Bolsa Verde” (Green Benefit) whose goal is to fund farmers that protect biodiversity and hydric resources;*
- 5. Promata Program, composed by actions aiming at the strengthening of conservation unities, monitoring, controlling and supervising the environmental resources, prevention and combat of forest fires, and the promotion of sustainable development conservation unities surrounding communities.*

Quanto à proteção à biodiversidade, um desafio sistêmico é que ela seja encarada como prioritária pelos órgãos governamentais. Isso por que a diversidade genética, de espécies e ecossistemas é responsável pela produção de serviços ambientais indispensáveis à atividade econômica e social cujo valor não é captado pelas contas públicas. Com efeito, tais serviços não são considerados como ativos cujo titular é a coletividade. O orçamento adequado para a proteção à biodiversidade é, nesses termos, um investimento com retorno garantido.

Em conclusão, é importante destacar que Minas Gerais desenvolve importantes ações de educação ambiental. Produzir consciência para a tomada de decisão livre em vez da mera divulgação de informação, é um desafio que permeia a todos os demais.

Concerning biodiversity protection, one systemic challenge is to make sure that this policy is considered as a priority by government agencies. It must be so because genetic, species and ecosystems diversity is responsible for the production of ecosystems services indispensable for social and economic activity whose value is not adequately captured by Public Budgets. Therefore, this kind of services aren’t considered as an asset entitled to collectiveness. Adequate budgeting for environmental protection is an investment with full profit.

In conclusion, it is important to highlight that Minas Gerais State develops relevant policies on environmental education. Producing consciousness to free decision making instead of just sheer propaganda is a challenge that pervades all others.

O Licenciamento Ambiental e a Contabilidade do Capital Natural como instrumentos para promover o desenvolvimento sustentável

Environmental Licensing and Accounting of Natural Capital as instruments to promote sustainable development

SANDRA PAULSEN

Técnica de planejamento e pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)

Planning and research technician of IPEA – Institute of Applied Economic Research

EM PRIMEIRO LUGAR, gostaria de agradecer o convite e a oportunidade de aprendizado e interação, porque, nestes dois dias, aprendi muitíssimo a respeito dos jardins botânicos e de como o trabalho que fazem pode contribuir a enfrentar, a nos adaptar e a mitigar efeitos da mudança climática. É de fundamental importância aprender com iniciativas de sucesso em outros países, no setor privado, em diferentes instâncias de governo (local, estadual, federal) e também no terceiro setor.

Minha intervenção vai focar em dois instrumentos de política pública já em uso no Brasil: o licenciamento ambiental, conhecido, mas muitas vezes mal utilizado; e a contabilidade de recursos naturais e ambientais, que é ainda pouco conhecida, apesar de ter sido recentemente objeto de nova legislação.

De acordo com informações da imprensa¹, o licenciamento ambiental, principalmente para obras de infraestrutura, está em alta em 2017, com o aumento do interesse em licenciar projetos de rodovias, ferrovias, exploração de petróleo e minérios, portos, geração e transmissão de energia etc.

O Ipea publicou, recentemente, um livro sobre Licenciamento Ambiental e Governança Territorial, como resultado de um seminário internacional que realizamos em 2016. Essa publicação discute o papel que esse instrumento de gestão ambiental, intimamente vinculado ao território, deve ter nos processos de planejamento do desenvolvimento econômico de longo prazo, assim como na formulação e implementação de políticas e programas de governo.²

A publicação do Ipea destaca a necessidade de explorar as vinculações entre o licenciamento ambiental e o desenvolvimento territorial, mostrando que o licenciamento enfrenta limitações externas à sua aplicação. Na verdade, o licenciamento ambiental já vem sendo utilizado e deve ser aperfeiçoado como oportunidade para identificar, evitar ou

FIRST, I would like to thank for the invitation, the interaction, and the opportunity of acquiring new knowledge. In these two days, I have learned a great deal about how the work of botanic gardens can contribute to combat, adapt, and mitigate the effects of climate change. It is of fundamental importance to learn with successful initiatives from other countries, in the private sector, in different government instances (local, state, federal), and in the third sector as well.

My intervention is going to focus in two instruments of the public policy that are already in use in Brazil: environmental licensing, known, but many times badly used; and the accounting of natural and environmental resources, still not widely known, even though being recently the object of new legislation.

According to information on press¹, environmental licensing, mainly for infrastructure works, is on the rise in 2017 with the increasing interest in licensing projects of roads, railways, oil exploration and mining, ports, energy production and transmission, etc.

Ipea has recently published a book on Environmental Licensing and Territorial Governance, as the result of an international seminar that took place in 2016. This publication discusses the role this environmental management tool - intimately linked to the territory - should have in the long-term economic development planning processes, as well as in the formulation and implementation of public policies and programs².

Ipea’s publication highlights the need of exploring the links between environmental licensing and territorial development, showing that licensing faces difficulties that are external to its application. In fact, environmental licensing should be improved as an opportunity to

¹ Frias, Maria Cristina, “Licenciamento ambiental para infraestrutura tem alta em 2017”, Folha de São Paulo, Mercado Aberto, 05/11/2017. <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2017/11/1932384licenciamento-ambiental-para-infraestrutura-tem-alta-em-2017.shtml>
² Costa, M. A., Klug, Letícia B. e Paulsen, Sandra S. (orgs.), “Licenciamento Ambiental e Governança Territorial: registros e contribuições do seminário internacional”, Rio de Janeiro: IPEA. 2017.

¹ Frias, Maria Cristina, “Licenciamento ambiental para infraestrutura tem alta em 2017”, Folha de São Paulo, Mercado Aberto, 05/11/2017. <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2017/11/1932384licenciamento-ambiental-para-infraestrutura-tem-alta-em-2017.shtml>
² Costa, M. A., Klug, Letícia B. e Paulsen, Sandra S. (orgs.), “Licenciamento Ambiental e Governança Territorial: registros e contribuições do seminário internacional”, Rio de Janeiro: IPEA. 2017.

minimizar danos que diferentes projetos poderiam produzir à população e ao meio ambiente, não constituindo, segundo outro estudo recente do Ipea, fator crítico como condicionante institucional à execução do investimento em infraestrutura³. Trata-se, portanto, de instrumento poderoso que, se adequada e tempestivamente integrado ao processo de planejamento, pode auxiliar o Brasil a cumprir com as metas estabelecidas na Contribuição Nacionalmente Determinada do Acordo de Paris, além de ajudar a alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) e da Agenda 2030.

O outro instrumento de política pública que gostaria de destacar aqui é a contabilidade do capital natural. Essa metodologia permite organizar um conjunto de dados e informações que mostram como os recursos naturais e os serviços ecossistêmicos contribuem para a economia, e possibilita avaliar como a atividade econômica afeta o meio ambiente.

A Lei 13.493/2017, recentemente sancionada pelo Presidente da República, estabelece que o IBGE calcule o Produto Interno Verde (PIV), incluindo o patrimônio ecológico nacional, seguindo a linha do que estabelece o Sistema de Contas Econômicas Ambientais, conforme o padrão internacional das Nações Unidas⁴.

Esforços no sentido de conhecer o impacto do crescimento econômico e a evolução da base de recursos naturais (principalmente água, florestas e energia) já vêm sendo empreendidos pelo Governo Federal. Isso tem gerado um trabalho conjunto do IBGE, Agência Nacional de Águas, Serviço Florestal Brasileiro, Ipea, entre outras instituições.

Com a nova Lei, anteriormente mencionada, muito provavelmente mais recursos serão destinados a conhecer os efeitos que as atividades econômicas no território nacional têm sobre os recursos naturais e os ambientais de que dispomos, contribuindo para orientar melhor os planos, programas e as políticas para alcançar os ODS.

³ IPEA, Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura: achados e recomendações, Relatório de pesquisa, 2016. Available at: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/161212_relatorio_pesquisa_cond_inst_exec_invest_infra_achados_recomendacoes.pdf

⁴ Nações Unidas, Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012: Marco Central, Santiago do Chile, 2016.

identify, avoid or minimize damage that different projects could cause to the population or to the environment. As another recent study by Ipea suggests, the licensing/permitting process is not a critical factor or an obstacle to the promotion of investment in infrastructure³. It is, on the contrary, a powerful instrument. If timely implemented and well integrated to the planning process, environmental licensing can assist Brazil in meeting the targets established in the Intended Nationally Determined Contributions from the Paris Agreement, besides helping to achieve the Sustainable Development Goals (SDG) and the 2030 Agenda.

The other public policy instrument I shall highlight here is natural capital accounting. This methodology allows organizing a collection of data and information that show how natural resource and ecosystem services contribute to the economy. It makes also possible to evaluate how the economic activity affects the environment.

The Brazilian law 13.493/2017, recently enacted by the president, establishes that IBGE calculates the Green Domestic Product (Produto Interno Verde — PIV), comprising the national ecological heritage, following the guidelines of the System of Environmental Economic Accounts, according to the UN’s international standard⁴.

The Federal Government currently undertakes several initiatives to get to know the impact of economic growth and the evolution of the natural resource base (mainly water, forest, and energy). With this goal, the Brazilian Statistics Bureau (IBGE), The National Agency of Waters (ANA), The Brazilian Forest Service, Ipea, and other institutions, are working together.

With the above-mentioned law, it is very likely that more resources will be directed to investigate the effects that economic activities in the national territory have over

³ IPEA, Condicionantes institucionais à execução do investimento em infraestrutura: achados e recomendações, Relatório de pesquisa, 2016. Available at: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/161212_relatorio_pesquisa_cond_inst_exec_invest_infra_achados_recomendacoes.pdf

⁴ Nações Unidas, Sistema de Contas Econômicas Ambientais 2012: Marco Central, Santiago do Chile, 2016.

É sempre bom indicar que os investimentos que realizemos nos próximos 10 ou 15 anos serão determinantes do futuro do clima global. O Brasil, assumindo seus compromissos internacionais, já anunciou que vai implantar ações e adotar medidas para eliminar a pobreza, promover o crescimento inclusivo e enfrentar os desafios que a mudança climática nos coloca para alcançar o desenvolvimento sustentável. Aperfeiçoar o processo de licenciamento ambiental e avançar na contabilidade do patrimônio natural são formas de avançar mais rapidamente rumo a essa nova economia sustentável, considerando a mudança do clima e a necessidade de respeitar as fronteiras planetárias.

Gostaria também de lembrar que a ameaça sem precedentes da mudança climática não significa que o planeta vá desaparecer. O que teremos, caso não consigamos alcançar as metas estabelecidas para limitar as emissões antrópicas globais, é um planeta que pode vir a não mais prestar os serviços que hoje oferece à humanidade em termos de moradia, alimento e bem-estar.

Para concluir, gostaria de reiterar o meu compromisso de levar o que aprendi para as instâncias às quais tenho acesso no âmbito da pesquisa, ensino, estudos, planejamento, formulação, implementação e avaliação de políticas públicas.

our natural resources, contributing to better-oriented plans, programs and policies to reach all the SDG.

It is always good to remember that the investments we make in the next ten or fifteen years will be decisive in the future of global climate. Brazil is taking its international commitments very seriously and has already announced the implementation of actions and measures to eliminate poverty, to promote inclusive growth, and face the challenges that climate change poses to achieving sustainable development. Improving the process of environmental licensing and advancing in natural capital accounting are ways of going more rapidly towards this new sustainable economy, considering climate change and the need to recognize the planetary boundaries.

I also would like to remind that the unprecedented threat of climate change does not mean that the planet is going to disappear. In case we cannot reach the established goals to limit our global emissions, we will probably have to find ways to live in a planet that may not provide humanity with the services that we have today: housing, food and well-being.

To conclude, I would like to reiterate my commitment to take the lessons learned here to the realms I have access to in the areas of research, teaching, studying, planning, formulating, implementing and evaluating public policies.

Considerações Finais

Closing Remarks

Inicialmente, gostaria de agradecer a participação de todos nesse maravilhoso seminário sobre mudança climática e biodiversidade. Especialmente, agradeço aos organizadores e aos expositores, com destaque para aqueles que se deslocaram do exterior para trazer suas contribuições e experiências.

Como economista político, deixo clara a minha concepção de desenvolvimento. Desenvolvimento não é só o aumento da produção material e acumulação de riqueza; ele precisa ser visto como a articulação dessas dimensões com a inclusão social e a construção da liberdade humana. Para isso, precisa incluir os valores qualitativos e simbólicos, entre os quais destaco cultura, arte e natureza.

A humanidade está diante de um profundo desafio. O socialismo formal, embora ideologicamente defensável como filosofia de justiça social, fracassou como proposta e experiência de organização econômica, social e política. Por outro lado, o capitalismo gera crescente desigualdade social e marginalização de parcelas expressivas da população mundial. No momento, essas condições estão se agravando pela natureza da corrida científica e tecnológica sem precedentes, o que na visão da literatura crítica é definido como gnosticismo científico e tecnológico. Corrida que está predominantemente motivada e orientada para sustentar e ampliar a capacidade de competição, tanto econômica quanto política, militar e geopolítica, as quais agravarão as condições sociais e políticas da humanidade. Nesse sentido, há urgente e imperiosa necessidade de controlar, social e politicamente, essa corrida científica e tecnológica para que ela esteja a serviço da humanidade, e não como arma e instrumento de competição e destruição.

Fruto dessa insatisfação ou perplexidade, o mundo está a busca de novos padrões de organização social que sejam capazes de combinar a melhoria das condições materiais de vida, com redução ou eliminação das desigualdades sociais, com liberdade e sustentabilidade, no caminho da busca permanente da emancipação humana.

Nesse sentido, o Inhotim surge como contribuição radicalmente inovadora, incluindo cultura, arte e sustentabilidade ambiental como elementos simbólicos, qualitativos e concretos para a mudança na concepção de desenvolvimento.

Initially, I would like to thank the participation of all in this wonderful seminar about climate change and biodiversity. I especially thank the organizers and presenters, with emphasis on those who traveled from abroad to bring their contributions and experiences.

As a political economist, I set clear my definition of development. Development is not only the increase on material production and wealth accumulation; it needs to be seen as the articulation of such measures together with social inclusion and the construction of human freedom. For that, qualitative and symbolic figures need to be included, being highlighted culture, art and nature.

Humanity is facing a profound challenge. The formal socialism, even though ideologically defendable as a social justice philosophy has failed as a proposal and experience or economic, social and political organization. On the other hand, capitalism spawns growing social inequality and the marginalization of significant shares of the global population. Currently, those conditions are worsen in nature because of the unprecedented run on science and technology, what in the critical literature in defined as scientific and technological Gnosticism. This run is prominently motivated and oriented to sustain and broaden the competition features, economical as well as political, military and geopolitical in which will make worse the social and political conditions of humanity. In this way, there is an urgent and imperative need of controlling socially and politically this scientific and technologic run, so that it favors humanity no more serving as a weapon and instrument of competition and destruction.

As a result of this dissatisfaction or perplexity, the world is searching for new social organization patterns that are capable of combining improved material conditions of life with reduction or elimination of social inequality, with freedom and sustainability searching for a path of permanent human emancipation

In this way Inhotim appears as a radically innovative contribution, including culture, art and environmental sustainability as symbolic elements, qualitative and concrete for this change in the concept of development.

Inhotim was conceived and built embedded in the mountains of Minas Gerais by the entrepreneur Bernardo

O Inhotim foi idealizado e construído pelo empresário Bernardo Paz, com recursos próprios, incrustado nas montanhas de Minas Gerais. Localizado em área degradada pela mineração, é composto por 23 galerias de arte contemporânea, inseridas em um esplêndido jardim botânico de 140 hectares. Graças à sensibilidade visionária e à generosidade de Bernardo Paz, o Inhotim se transformou em símbolo, referência e guia para a busca de construção de novos valores para o bem-estar da humanidade. Além do acervo artístico, cultural e ambiental, Bernardo Paz trouxe para dentro do Inhotim as comunidades locais, entre as quais os quilombolas, como trabalhadores, e os alunos e professores das escolas públicas em programas contínuos de visitação e aprendizagem. Daquela área degradada surgiu esse maravilhoso exemplo de compromisso com o futuro. Inicialmente construído como espaço de arte e jardim botânico de uso privado, foi posteriormente aberto ao público e, recentemente, doado a uma instituição pública não governamental. O Inhotim se transformou em centro de cultura, arte, beleza, ensino e integração social, regional, nacional e internacional.

Muito obrigado a todos pela presença, parabéns ao Inhotim, e uma vez mais o nosso profundo agradecimento a Bernardo Paz por essa maravilhosa contribuição social e humana, ao transformar o Inhotim em exemplo para o Brasil e para o mundo.

Clélio Campolina Diniz

Vice-Presidente do Conselho de Administração do Instituto Inhotim

Paz with his own resources. Located in an area degraded by mining it is composed of 23 contemporary art galleries inserted in a splendid botanic garden of one 140 hectares. Thanks to the visionary sensibility and the generosity of Bernardo Paz, Inhotim has transformed itself in a symbol, reference and guide in the search of the construction of new values for humanity's well being. Besides the cultural, artistic and environmental collections, Bernardo Paz also brought to Inhotim the local communities, among those the Quilombola workers and the students and teachers of public schools in continuous visitation an earning programs. From that degraded area this wonderful example of future commitment has appeared. Initially constructed as an art space and botanic garden of private use it became, after, open to public and, recently, donated to a public NGO. Inhotim has transformed itself into a center of culture, art, beauty, teaching and regional, national and international social integration.

Thank you very much for your presence, congratulations to Inhotim and, once more, our profound gratitude to Bernardo Paz for this wonderful human and social contribution for transforming Inhotim into an example for Brazil and the whole world.

Clélio Campolina Diniz

Vice-President of the Administrative Council of Inhotim Institute

