

# ECONOMIA DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL

FOREST RESTORATION ECONOMY



The Nature Conservancy 

Proteger a natureza é preservar a vida.

# ECONOMIA DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL



## FOREST RESTORATION ECONOMY

São Paulo  
The Nature Conservancy  
2017

**Realização**

The Nature Conservancy Brasil – TNC Brasil

**Autores**

Rubens de Miranda Benini e Sérgio Adeodato

**Edição**

Sérgio Adeodato

**Projeto gráfico e direção de arte**

Walkyria Garotti

**Infográficos**

Sandro Castelli

**Revisão ortográfica**

José Julio do Espírito Santo

**Tradução**

Christopher Mack

**Revisão técnica**

Adriana de Oliveira Kfourri

Julio Ricardo Caetano Tymus

Lícia Maria Nunes de Azevedo

Marina Merlo Sampaio de Campos

Paulo Jose Alves Santana

Rodrigo Mauro Freire

Thais Ferreira Maier

Vanessa Jó Girão

**Produção gráfica**

Bel Brunharo

**Impressão**

Graftec

**Parcerias**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B467e

Benini, Rubens de Miranda.

Economia da restauração florestal = Forest restoration economy /  
Rubens de Miranda Benini, Sérgio Adeodato. – São Paulo (SP): The  
Nature Conservancy, 2017.

136 p. : il. ; 15,5 x 22 cm

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-60797-26-4

1. Florestas - Conservação. 2. Florestas – Reprodução.  
3. Reflorestamento. I. Adeodato, Sérgio. II. Título.

CDD-333.750981

selo FSC

Rubens de Miranda Benini e Sérgio Adeodato (org.)

# ECONOMIA DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL



FOREST RESTORATION ECONOMY

1ª edição

São Paulo  
The Nature Conservancy  
2017

The Nature  
Conservancy

Proteger a natureza é preservar a vida.

Nas últimas décadas, o desafio de restaurar paisagens naturais vem se transformando. A atividade deixa de ser uma preocupação periférica, muitas vezes visionária e romântica, restrita a algumas instituições ambientalistas ou a cidadãos que desejam recuperar estragos para tornar o planeta mais verde, e se torna uma potencial cadeia produtiva do agronegócio.

Os riscos inerentes à redução de matérias-primas e recursos vitais, como a água, gerados pelos atuais padrões de produção e consumo, colocaram o tema da restauração florestal no centro do debate ambiental, com expressivos reflexos na agenda social e econômica. O tema também passou a preocupar o setor produtivo, que – assim como os seres vivos – depende dos serviços ecossistêmicos para sua sustentabilidade.

O cenário se mostra especialmente desafiador diante da urgência global quanto ao enfrentamento das mudanças climáticas, em que a recuperação de florestas é chave para se atingir níveis mais seguros de carbono na atmosfera. No Brasil, a questão ganha atenção ainda maior quando se projeta o potencial de passivos ambientais (e de áreas degradadas aptas à restauração) – quadro que se tornou mais claro a partir do Código Florestal e do compromisso climático assumido mundialmente pelo Brasil, prevendo a restauração de pelo menos 12 milhões de hectares até 2030.

The challenge of restoring the natural landscape has transformed in recent decades. No longer an outlying concern, the preserve of visionaries and romantics, limited to a few environmental institutions or citizens who seek to revert damage to make the planet a greener place, this activity has become a potential productive chain in agribusiness today.

The inherent risks in the reduction of raw materials and vital resources, such as water, generated by current patterns of production and consumption, have placed the forest restoration theme at the center of the environmental debate, with ramifications for social and economic agendas. The theme has also become a concern in the productive sector which – much like living beings themselves – depends on ecosystem services for its sustainability.

This scenario becomes all the more challenging in the context of combating global climate change, where recovering forests is key to achieving safer levels of carbon in the atmosphere. In Brazil this issue is of even greater importance when the potential of environmental liabilities (and of degraded areas apt for restoration) is considered – a situation which was brought into focus through the creation of the Forest Code and Brazil's global commitment to the restoration of at least 12 million hectares by 2030.

Como atingiremos a escala necessária para cumprir o objetivo? Quais os caminhos mais viáveis? Que barreiras técnicas e econômicas precisam ser vencidas? Como resposta, cientistas e a sociedade civil se mobilizam em diversas frentes para o desenvolvimento de métricas e indicadores condizentes com a realidade brasileira. Importante amostra dessas iniciativas, apresentada nas páginas a seguir por autores de dezenas de centros científicos, instituições de governo e organizações não governamentais e empresariais, retrata o que tem surgido de novo na corrida do conhecimento em busca de melhores soluções.

Do plantio de mudas e sementes à regeneração natural de florestas, o esforço envolve inúmeras técnicas de campo e diferentes cenários ambientais, sociais e econômicos que geram benefícios ambientais, e também renda, empregos e melhor qualidade de vida no campo. Estudos e análises compilados de forma inédita nesta obra focada na economia da restauração florestal fornecem valiosos subsídios à formulação de políticas públicas e à tomada de decisão por proprietários rurais e empresas.

Boa leitura,

Roberto Rodrigues,  
Coordenador do Centro de Agronegócio da  
Fundação Getúlio Vargas e conselheiro da TNC

How can we achieve the scale required to meet this objective? Which are the most viable paths? What technical and economical barriers have to be overcome? In response, scientists and civil society are engaged in diverse contexts to develop metrics and indicators consistent with the reality in Brazil. Important examples of these initiatives, presented in the following pages by authors from dozens of scientific centers, government institutions nongovernmental organizations and businesses, share the latest developments in our understanding in this race to find the best solutions.

From planting seeds and seedlings to the natural regeneration of forests, this effort incorporates countless field techniques and a range of environmental, social and economic scenarios that lead to environmental benefits, as well as generating employment and improving quality of life in rural contexts. The studies and analyses, brought together for the first time in this book on the economy of forest restoration, provide invaluable information for public policy-making and decision-making for rural landowners and businesses.

Enjoy your read,

Roberto Rodrigues,  
Coordinator of the Agribusiness Studies  
Center at Getulio Vargas Foundation  
and adviser to the TNC



JOSE AMARILIO JR./TNC

<b>1</b>	<b>O DESAFIO ECONÔMICO DE RECOBRIR O BRASIL</b> <i>THE ECONOMIC CHALLENGE OF RECOVERING BRAZIL</i> Rubens de Miranda Benini e Sérgio Adeodato	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>CUSTOS DE RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO BRASIL</b> <i>THE COSTS OF RESTORING NATIVE VEGETATION IN BRAZIL</i> Rubens de Miranda Benini, Felipe Eduardo Brandão Lenti, Julio Ricardo Caetano Tymus, Ana Paula Moreira da Silva e Ingo Insernhagen	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>COMO AS DIFERENTES METODOLOGIAS IMPACTAM O CUSTO DA RESTAURAÇÃO?</b> <i>HOW DO DIFFERENT METHODOLOGIES IMPACT THE COST OF RESTORATION?</i> André Gustavo Nave e Ricardo Ribeiro Rodrigues	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INCENTIVO ECONÔMICO</b> <i>PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES AS AN ECONOMIC INCENTIVE</i> Marília Borgo, Gilberto Tiepolo, Giuliano N. Moretti, Liana Zumbach, Claudio Klemz, Andre T. Cavassani, Hendrik L. Mansur, Henrique Bracale, Samuel R. Barreto, Vanessa J. Girão, Enaylle G. M. Silva, Ricardo A. Galeno, Vinicius G. de Zorzi e Licia M. Azevedo	<b>52</b>
<b>5</b>	<b>CONDICIONANTES E CONSEQUÊNCIAS SOCIAIS DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA</b> <i>CONDITIONING FACTORS AND SOCIAL CONSEQUENCES OF ECOLOGICAL RESTORATION</i> Camila Linhares de Rezende e Fabio Rubio Scarano	<b>64</b>
<b>6</b>	<b>REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS PARA FINS ECONÔMICOS</b> <i>REFORESTATION WITH NATIVE SPECIES FOR COMMERCIAL ENDS</i> Alan Batista, Aurélio Padovezi, Claudio Pontes, Miguel Calmon, Rachel Biderman e Suzanna Lund	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>OS IMPACTOS ECONÔMICOS DE UM PROJETO DE RESTAURAÇÃO</b> <i>THE ECONOMIC IMPACTS OF A SINGLE RESTORATION PROJECT</i> Sophie Kelmenson, Todd K. BenDor e T. William Lester	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>A POLÍTICA NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA: LIÇÕES APRENDIDAS</b> <i>THE NATIONAL POLICY FOR THE RECOVERY OF NATIVE VEGETATION: LESSONS LEARNED</i> Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza, Rubens de Miranda Benini, Rachel Biderman, Pedro Henrique Santin Brancalion, Miguel Calmon, Leonardo Queiroz Correia, Otávio Gadiani Ferrarini, Craig Hanson, Christiane Holvorcem, André Vitor Fleuri Jardim, Miguel Avila Moraes, Marcelo H. Matsumoto, Aurélio Padovezi, Ricardo Ribeiro Rodrigues, Jerônimo Boelsums Barreto Sansevero, Mateus Motter Dala Senta, Ludmila Pugliese de Siqueira, Bernardo B. M. Strassburg, Rodrigo Martins Vieira e Jennifer Viezzer	<b>106</b>
<b>9</b>	<b>O FUTURO DA RESTAURAÇÃO NO CONTEXTO ECONÔMICO</b> <i>THE FUTURE OF RESTORATION IN THE ECONOMIC CONTEXT</i> Rubens de Miranda Benini, Pedro H. S. Brancalion e Ricardo Ribeiro Rodrigues	<b>124</b>

# O DESAFIO ECONÔMICO DE RECOBRIR O BRASIL

O desenvolvimento de modelos financeiros é indispensável para identificar caminhos viáveis e aumentar a escala da restauração florestal

Rubens de Miranda Benini<sup>1</sup> • Sérgio Adeodato<sup>2</sup>

A incorporação da análise econômica aos temas ambientais – e vice-versa – marca o debate sobre o desenvolvimento sustentável desde quando o conceito ganhou impulso com o Relatório Brundtland, publicado pelas Nações Unidas em 1987. Ao longo de 30 anos, a urgência no diagnóstico e mitigação dos problemas relacionados ao uso predatório e socialmente desigual dos recursos do planeta aproximou setores antes isolados e até antagônicos, em benefício do bem comum. Mas foi na última década, no rastro dos alertas científicos cada vez mais consistentes quanto aos efeitos das mudanças climáticas e ameaças para a economia global, que o “mundo do capital e das finanças” abriu os olhos para tirar o tema da periferia e colocá-lo no centro das decisões, com a identificação de riscos e oportunidades.

Planilhas financeiras, antes restritas aos negócios, passaram a conversar com políticas e ações de conservação ambiental. O cenário se desenha em duas principais frentes: a busca por soluções técnicas economicamente viáveis na escala necessária ao enfrentamento desses dilemas globais e, como uma via de mão dupla, a valoração dos riscos e inclusão

## THE ECONOMIC CHALLENGE OF RECOVERING BRAZIL

The development of financial models is indispensable in identifying viable approaches and expanding the scale of forest restoration

Incorporating economic analysis into environmental themes - and vice versa - has marked the debate on sustainable development ever since the concept gained momentum with the Brundtland Report, published by the United Nations in 1987. Over the course of 30 years, a sense of urgency in the diagnosis and mitigation of problems related to the predatory and socially unbalanced use of the planet's resources has brought together sectors that had previously been isolated and that had even been antagonistic towards one another with the aim of working towards a common good. Yet it was in the last decade, in the wake of scientific warnings that were increasingly consistent in terms of the effects on climate change and threats to the global economy, that the “world of capital and finance” opened its eyes and brought the theme to the center of decision-making processes by identifying

dos custos de impactos ambientais nas contas empresariais e nacionais.

Para muitos analistas, a trajetória rumo ao paradigma de uma “nova economia” verde e inclusiva é longa e complexa, porém necessária. No mundo em transformação, onde mudanças nos padrões de produção e consumo têm mobilizado acordos globais e bilaterais, está em jogo não apenas o acesso a matérias-primas e mercados, mas, no fim da linha, a sustentabilidade e o destino dos próprios negócios.

Desta forma, como em outros temas que protagonizam a agenda da conservação e o futuro das florestas – assim como dos recursos vitais providos por elas – a preocupação deixou de ser restrita a ambientalistas ou a pesquisadores trancados em feudos acadêmicos. É algo que afeta a todos; e também uma questão de mercado, porque a valorização dos estoques naturais via uso sustentável, com geração de renda, é vista como estratégia imprescindível para protegê-los e torná-los disponíveis às gerações futuras. Assim, emerge a necessidade de novos modelos econômicos e arranjos produtivos capazes de tornar as florestas nativas – naturais ou plantadas, nos diferentes biomas – tão ou mais rentáveis em relação às atividades econômicas que as têm derrubado em nome do “progresso”.

O potencial de demanda para manutenção de reservas naturais e restauração de áreas com florestas voltadas à conservação e a finalidades econômicas – da extração de madeira nativa a possíveis ganhos com créditos de carbono – abre oportunidades ao desenvolvimento local e nacional. Cria perspectivas para a estruturação e consolidação de toda uma cadeia produtiva com seus diferentes segmentos (coleta e produção de sementes, vivei-

the risks and potential opportunities.

Financial spreadsheets, once limited to business contexts, began appearing in policies and actions related to environmental conservation. The scenario developed along two lines: the search for economically viable technical solutions scaled in such a way that they could confront these global dilemmas, and, a two-way-street approach involving risk assessment and the inclusion of the costs of environmental impact on business and governmental accounts.

For many analysts, the path to the paradigm of a new, green and inclusive economy is a long and complex but nonetheless essential one. In a changing world, in which shifts in patterns of production and consumption have resulted in global and bilateral agreements, what is at stake is not only access to raw materials and markets, but, in the end, the sustainability and the orientation of businesses themselves.

As with other themes that emphasize a conservation agenda and the future of the forests - along with the essential resources they provide - this is no longer a concern solely for environmentalists or researchers engaged in academic feuds. This is an issue that affects everyone - and it is also a question related to the market, since the valorization of natural resources through their sustainable use that generates income, is seen as a fundamental strategy for their protection and ensuring they are available to future generations. As such the need has arisen for new economic models and productive arrangements capable of making native forests - whether natural or planted throughout different biomes - just as, or even more profitable in contrast to economic activities that result in their destruction in the name of “progress”.

The potential demand for maintaining natural reserves and the resto-

<sup>1</sup> Gerente da Estratégia de Restauração TNC Brasil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> Jornalista colaborador do Valor Econômico

<sup>1</sup> Strategic Manager for Restoration TNC Brazil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> Collaborative journalist for newspaper Valor Econômico

ros de mudas, manutenção dos plantios, assistência técnica, monitoramento, etc.) hoje incipientes diante do cenário projetado para a atividade.

## PERSPECTIVAS DIANTE DOS PASSIVOS LEGAIS

Ameaças de escassez tendem a acelerar estratégias governamentais e empresariais para conservação de recursos vitais – no caso da água, por meio de proteção de nascentes e recomposição da vegetação nativa. Além disso, o cenário favorável ao mercado da restauração é reforçado por obrigações legais quanto à adequação de passivos ambientais nas propriedades rurais. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa, amplamente divulgada como Código Florestal, estabelece o CAR (Cadastro Ambiental Rural) e o PRA (Programa de Regularização Ambiental), prevendo entre outros pontos a recuperação de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP). Estima-se a existência de um passivo de 21 milhões de hectares<sup>1</sup> a ser restaurado ou compensado via manutenção de florestas nativas em áreas de terceiros que excedem à exigência legal – desde que tais áreas estejam no mesmo Estado e bioma da propriedade que busca compensação.

As intervenções para recomposição de vegetações, atreladas principalmente aos preceitos do CAR e PRA, deverão ser aceleradas por meio de incentivos técnicos e financeiros ao produtor rural, inclusive mediante fontes internacionais de recursos, o que requer conhecimento prévio sobre a viabilidade econômica, grau de risco e o potencial de retorno do capital, sendo esse último essencial ao engajamento não só de investidores, mas também dos proprietários de terra.

rations of forested areas for both conservation and economic ends - from the extraction of native wood to possible gains in carbon credits - opens up opportunities for local and national development. This creates perspectives for structuring and consolidating an entire productive chain that involves all segments (the collection and production of seeds, nurseries for seedlings and saplings, maintenance of plantations, technical assistance and monitoring, etc.), currently in the incipient stages of development.

## PERSPECTIVES IN RELATION TO LEGAL LIABILITY

Threats associated with scarcity tend to speed up governmental and business strategies aimed at the conservation of vital resources - in the case of water, through the protection of springs and the recomposition of native vegetation. In addition, a scenario that favours the restoration market is reinforced by legal obligations in terms of the adequacy of environmental liability on rural properties. The Law for the Protection of Native Vegetation, more commonly known as the Forest Code, has led to the creation of the CAR (Rural Environmental Registry) and the PRA (Program for Environmental Regulation) aimed, among other goals, at the recuperation of Forest Legal Reserves (RL) and Areas of Permanent Preservation (APPs). Estimates suggest the existence of a liability of 21 million hectares<sup>1</sup> to be restored or compensated for through the maintenance of native forests in areas owned by third parties which exceed the legal requirement - when those areas are within the same state and biome as the property seeking compensation. Intervention aimed at the recom-

Apesar dos adiamentos propostos por políticos para a regularização das propriedades, o quadro de potencialidades é positivo à economia florestal, hoje basicamente sustentada pela indústria de celulose e papel com monoculturas de eucalipto. Para além dos passivos de RL e APP, o potencial brasileiro para restauração da vegetação nativa tem ainda como pano de fundo o esforço para a recuperação de áreas degradadas: situação que, segundo a Embrapa, atinge metade dos 180 milhões de hectares ocupados por pastagens no País. O Ministério da Agricultura fala em 30 milhões de hectares em diferentes níveis de degradação, com meta de recuperar a metade disso até 2020 para inserção no processo produtivo, evitando novos desmatamentos e emissões de carbono.

Uma parcela das áreas degradadas está apta a receber projetos de produção florestal alinhados a um importante *player* global: o desafio climático. Devido à captura e estocagem de carbono, a restauração e a conservação de florestas representam alto potencial de abatimento de gases do efeito estufa embutidos na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) dos países no acordo climático global que entrou em vigor em 2016. O compromisso brasileiro prevê a restauração de 12 milhões de floresta até 2030 como uma das principais medidas para reduzir as emissões de carbono, em 43% neste período e em 37% até 2025, em relação aos níveis de 2005.

Diante do cenário, o País assiste hoje a uma corrida tecnológica para coleta de dados em campo e desenvolvimento de modelos econômicos viáveis, sobretudo considerando as possibilidades de retorno com o aproveitamento da floresta e seus produtos (madeireiros e não madeireiros), as características da

position of vegetation, linked to the precepts of CAR and PRA, should be accelerated through technical and financial incentives for rural producers, which would include international sources of resources, requiring prior knowledge in terms of the economic viability, degree of risk and potential return of capital - the latter being essential not only for engaging investors but also landowners.

Despite delays resulting from policies on the regularization of properties, the potential is positive for the forest economy, which today is predominantly sustained by the cellulose and paper industries through eucalyptus monocultures. In addition to RL and APP liabilities, the potential in Brazil for the restoration of native vegetation also involves an underlying effort to recover degraded areas: a situation that, according to Embrapa, affects half of the 180 million hectares of pasture in the country. The Ministry of Agriculture cites an area of 30 million hectares at different levels of degradation, with the goal of recovering half of this by 2020, incorporating this into the productive process and avoiding further deforestation and carbon emissions.

A portion of the degraded areas would be suitable for receiving forest production projects in line with one important global player: the climate challenge. Due to carbon sequestration and storage, the restoration and conservation of forests represent major potential in the reduction of greenhouse gases as defined by the Nationally Determined Contribution (NDC) of the countries participating in the global climate agreement which came into effect in 2016. The Brazilian commitment is to restore 12 million hectares of forests by 2030 as one of the primary measures for reducing carbon emissions, by 43% during this

<sup>1</sup> Soares-Filho et al. 2014

região e do solo, os potenciais mercados e os diversos métodos de restauração (desde as variadas técnicas de plantio de mudas ou sementes à condução da regeneração natural). O Instituto Escolhas, por exemplo, calculou que a meta dos 12 milhões de hectares requer investimento entre R\$ 31 bilhões e R\$ 52 bilhões em 14 anos, com criação de até 215 mil empregos e arrecadação de R\$ 3,9 bilhões a R\$ 6,5 bilhões em impostos. Por outro lado, estudo pioneiro realizado pela TNC e IPEA (Capítulo 2), aponta que esses custos podem ser bem distintos quando se consideram as diferentes fitofisionomias, regiões, técnicas de restauração, etc.

### **BRASIL ADOTA POLÍTICA NACIONAL**

Atingir a meta brasileira não é simples ou barato e, para sair do discurso e ganhar escala, as estratégias de restauração devem estar associadas à produção rural, incluindo a familiar. A adoção de boas práticas e novos modelos produtivos no campo está relacionada à empreitada – como é o caso da integração entre lavoura, pecuária e floresta. O tamanho do desafio impõe aos processos de restauração menos romantismo e marketing, e mais tecnologia e visão econômica. Como mostram as análises e experiências apresentadas nas páginas a seguir, instituições acadêmicas, organizações não governamentais (ONGs), centros de pesquisas, grupos empresariais e governos das três esferas desenvolvem trabalhos que caminham na fronteira científica. Estudos são conduzidos em diversas frentes.

Em nível federal, destaca-se a recém-criada Política Nacional de Recomposição de Vegetação Nativa (Proveg), importante passo que cria instrumentos para dar escala à restauração. Dentre eles, propõe a criação

period and by 37% by 2025, as compared to 2005 levels.

In response these circumstances, the country is currently engaged in a technological race to collect data in the field and develop viable economic models, above all taking into account the possibilities for returns through the use of the forest and its products (timber trade and non-timber trade alike), the characteristics of the region and the soil, the potential markets, and the diverse methods of restoration (from the various methods for planting saplings or seeds to facilitating natural regeneration). Instituto Escolhas, for example, has calculated that the target of 12 million hectares would require investment of between R\$31 billion and R\$52 billion over 14 years, and would create as many as 215 thousand jobs and the collection of R\$3.9 billion to R\$6.5 billion in taxes, whereas, a pioneering study carried out by the TNC and IPEA (Chapter 2), states that these costs might be significantly different due to variations in phytophysionomies, regions, and restoration techniques.

### **BRAZIL ADOPTS A NATIONAL POLICY**

Achieving this goal in Brazil will be neither simple or cheap, and in order to move on from discourse and begin scaling up activities, restoration strategies have to be integrated within modes of rural production, including family farming. The adoption of good practices and new production models in the field is directly related to this type of business - as is the case with the integration of agriculture, livestock and forest farming. The scale of this challenge imposes a less romantic and market-orientated perspective on restoration processes in favor of a more technological and economic view. As shown in the analysis and the experiences presented in the subsequent

de um plano nacional de restauração (Planaveg) que deve listar os benefícios econômicos, sociais e ambientais da atividade e seus fatores de sucesso, além de apresentar estratégias para motivá-la e implementá-la no horizonte de 20 anos. Entre os pontos-alvo do plano estão a criação de um sistema nacional de planejamento espacial e de monitoramento, e a expansão de investimentos em pesquisa e inovação para a redução de custos e melhoria da eficiência da restauração. Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente com participação da sociedade civil, a primeira versão do Planaveg – documento preliminar, apresentado à sociedade para coleta de contribuições e realização de discussões – propõe a recuperação de 390 mil hectares nos primeiros cinco anos.

Como suporte a tais objetivos, a The Nature Conservancy (TNC) – ONG que já contribuiu para restaurar 16 mil hectares de vegetação nativa em dez Estados brasileiros – iniciou estudo econômico para dimensionar a renda que a restauração pode trazer em programas estaduais que investem recursos públicos nessa agenda, como, por exemplo, o Programa Reflorestar, iniciativa do governo do Espírito Santo, que, contando com o apoio da TNC, desenvolve arranjo inovador voltado à conservação do solo e da água. O Programa Reflorestar, além de investir em ações de estímulo ao produtor rural para que ele restaure suas áreas degradadas – por meio de esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e financiamento de insumos para a restauração –, conta com um robusto e inovador plano de monitoramento da cobertura florestal do Estado, o que já permitiu identificar cerca de 300 mil hectares de vegetação em estágio inicial de regeneração natural, que passam a ser monitorados pelo Programa.

pages, academic institutions, non-governmental organizations (NGOs), research centers, business groups and governments from the three spheres are developing projects that engage with scientific frontiers. Studies are being conducted on several fronts.

At the federal level, the recently created National Policy for the Recovery of Native Vegetation (Proveg) stands out as an important step in the creation of tools for providing scale for restoration, among such tools is the proposed national plan for restoration (Planaveg) which will list the economic, social and environmental benefits of this activity and the success factors, in addition to presenting strategies for incentivising and implementing over the next 20 years. Among the targets for the plan are the creation of a national system for spatial planning and monitoring, as well as the expansion of investments in research and innovation to reduce costs and improve the efficiency of restoration. Coordinated by the Ministry for the Environment with the collaboration of civil society, the first version of Planaveg, (the preliminary document which was presented to the public to solicit contributions and open up discussion), proposes the recuperation of 390 thousand hectares in the first five years.

In order to support in meeting these goals, The Nature Conservancy (TNC) - an NGO that has already restored 16 thousand hectares of native vegetation across ten states - has begun an economic study to measure the revenue that restoration might be able to produce through state programs investing public resources in this area, such as the Programa Reflorestar [Reforest Program], an Espírito Santo State government initiative, that, together with support from THC has been developing an innovative strategy aimed at protecting soil and water courses. The Reforest



Com base nessas estratégias, a cobertura florestal da Mata Atlântica no Espírito Santo deverá aumentar de 11% para mais de 16%. Atrélado ao desafio econômico está o científico: a necessidade de se estruturar uma base genética para espécies nativas, a exemplo do esforço empreendido para a cultura do eucalipto. Não se trata apenas de controle do clima, mas de segurança alimentar, geração de energia, conservação da biodiversidade e redução da pobreza, temas presentes na agenda global dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para 2030. A partir de investimentos em gestão e tecnologia, o Programa Reflorestar vem ampliando suas estratégias para o aumento da cobertura florestal, além das ações de estímulo ao produtor rural para que ele possa restaurar a floresta.

## RELEVÂNCIA SOCIAL

Existem experiências práticas que mostram que investimentos em restauração podem contribuir com economias locais, gerando emprego e renda e dando oportunidades de crescimento econômico. Há exemplos no Chile, Nova Zelândia, Costa Rica, China e outros países. Um dos exemplos de maior destaque foi a Política do New Deal criada no Governo Roosevelt na década de 1930, nos EUA, responsável por investimentos de mais de US\$ 500 milhões em projetos de restauração, contribuindo não apenas para geração de emprego, mas sobretudo para levar os EUA a ser um dos líderes em produção de madeira no mundo.

Anualmente, os EUA investem US\$ 9,5 bilhões na recuperação de áreas, gerando 126 mil empregos diretos. Portanto, é um setor que gera mais empregos do que as indústrias americanas do carvão, da madeira ou mesmo do aço. Tal setor ainda contribui

Program involves investing in activities aimed at stimulating rural producers so that they can restore degraded areas - through Payment for Environmental Services (PSA) schemes - and funding for restoration inputs. The program is built around a robust and innovative plan for monitoring forest cover in the state, which has made it possible to identify around 300 thousand hectares of vegetation in the initial stages of natural regeneration which will be monitored in the Program.

Based on these strategies, forest cover in terms of the Atlantic Forest biome is expected to grow from 11% to 16%. The economic challenge is inseparable from the scientific challenge: the need for structuring a genetic database for native species, based on the example of the efforts required for the cultivation of eucalyptus. This is not only a question of climate control, but of guaranteeing food supply, generating energy, conservation of biodiversity and a reduction to poverty, all of which are themes present on the global agenda for Objectives for Sustainable Development (ODS) for 2030. Through investments in management and technology the Reforest Program has broadened its strategies for expanding forest cover, in addition to activities designed to stimulate rural producers so that they can restore the forest.

## SOCIAL RELEVANCE

Practical experiences have shown that investments in restoration can contribute to local economies, creating jobs and revenue and providing opportunities for economic growth. Examples are found places such as Chile, New Zealand, Costa Rica and China. One of the most striking examples is the New Deal Policy created by Roosevelt's government in the USA in the 1930s, responsible for more than

para uma série de atividades econômicas secundárias, que representam um volume de negócios da ordem de mais de US\$ 15 bilhões e geram outros 95 mil empregos indiretos.

Estudos recentes apontam que a recuperação ambiental, incluindo a restauração, cria em média 33 empregos por milhão de dólares investido, superior à indústria americana do petróleo e do gás natural, que cria 5,3 empregos por milhão investido<sup>2</sup>. Estudos similares estão sendo conduzidos no Brasil, em especial para o Estado do Espírito Santo, no Programa Reflorestar. No Brasil, a complexidade do tema é proporcional ao tamanho do território e à grande diversidade de paisagens e fisionomias vegetais abrigadas nos diferentes biomas. As variáveis da Mata Atlântica diferem das existentes no Cerrado, cuja realidade produtiva, bem como as condições biológicas e socioeconômicas, por sua vez, não se repetem na Amazônia. Elaborar métricas e modelos econômicos de fácil aplicação, adaptáveis às várias regiões, é objetivo de estudos em curso no País.

Entre as iniciativas, a Agroicone compilou os custos da restauração florestal em oito Estados, conforme diferentes técnicas e condições ambientais das regiões, e concluiu: deixar a floresta se regenerar naturalmente – o que ocorre em locais com determinados tipos de solo, relevo e clima – é em média dez vezes mais barato do que plantar mudas. Os dados inspiram o mapeamento para ações prioritárias e o planejamento inteligente da paisagem a menor custo para o agronegócio.

No entanto, há um longo caminho a percorrer. Os esforços de modelagem permitem que a restauração

US\$ 500 million in restoration projects, contributing not only by generating employment, but, above all, by making the USA one of the world leaders in the timber industry.

The USA invests US\$ 9.5 billion each year in the recuperation of land, generating 126 thousand jobs. This sector, therefore, produces more jobs than the coal, timber or even steel industry in the United States. It even contributes to a series of secondary economic activities, that represent a volume of business exceeding US\$15 billion and creating another 95 thousand indirect jobs.

Recent studies reveal that environmental recovery including restoration, on average, creates 33 jobs for every million dollars of investment, higher than the American oil and natural gas industry which creates 5.3 jobs for every million invested<sup>2</sup>. Similar studies are being conducted in Brazil, in particular in Espírito Santo State, through the Reforest Program. In Brazil the complexity of the theme corresponds to the size of the country and the great diversity of landscapes and physiognomies in vegetation within different biomes. Atlantic forest variables differ from those of the Cerrado, and the reality of production there, in addition to the biological and socio-economic conditions, differ in turn from those found in the Amazonian forest. Developing metrics and economic models that can easily be applied and adapted to each region is the subject of ongoing studies in the country.

Among the initiatives, Agroicone has compiled the cost of forest restoration in eight states, according to different techniques and the environmental conditions in each region, and has concluded: leaving the forest to regenerate naturally - which takes place in areas with certain soil types - is on av-

<sup>2</sup> Estimating the Size and Impact of the Ecological Restoration Economy, Todd BenDor, et al., 2015. Plos One.

florestal seja incorporada em maior escala pelo setor financeiro e considerada, por exemplo, na liberação de crédito rural. Na perspectiva de maior demanda para a restauração, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) prevê aumento do fluxo global de financiamento da atividade e anunciou a estruturação de um fundo ambiental, inicialmente estimado em R\$ 1 bilhão, com recursos captados no exterior, para fomento a projetos florestais no País, o que exigirá maior qualificação técnica para o setor. Em paralelo, a Federação Brasileira de Bancos (Febraban) iniciou estudo junto a produtores rurais de São Paulo, Mato Grosso e Paraná sobre a capacidade de pagamento de financiamento à restauração de passivos no Cerrado e Mata Atlântica. Em parceria com o Centro de Estudos em Sustentabilidade (GVces) da Fundação Getúlio Vargas foram realizadas simulações para soja, cana, pecuária e agricultura familiar. O objetivo: encontrar caminhos viáveis e prioritários, propor melhorias dos mecanismos de crédito existentes no País e identificar soluções financeiras de menor risco e atrativas ao produtor.

Criar condições institucionais para a chegada de investimentos exige a formatação de planos e modelos de negócios. Desta forma, para alavancar a economia florestal de baixo carbono, o projeto Verena, desenvolvido pelo WRI Brasil, se dedica a identificar e disseminar informações técnicas sobre os principais casos de investimento em reflorestamento de nativas em curso no Brasil (leia no Capítulo 6). Análises de custos, taxas de risco e retorno do uso econômico de Reserva Legal e sistemas agroflorestais, por exemplo, compõem o trabalho de valoração. Entre os parceiros está a Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura, movimento multisetorial que reúne entidades do

erage ten times cheaper than planting seedlings. This data will allow priority activities to be identified and for intelligent planning of the landscape at a lower cost for agribusiness.

But this will be a long journey. New approaches to modelling allow forest restoration to be incorporated into the financial sector on a greater scale and to be considered when defining budgets for rural credit, for example. Based on trends for the increasing demand for restoration, the National Bank for Economic and Social Development (BNDES) plans for an increase in global financing for this activity and has created the structure for an environmental fund, initially estimated at R\$1 billion, with resources obtained from foreign investment for funding forest projects throughout the country, which will require greater technical qualifications in the sector. In tandem, the Brazilian Federation of Banks (Febraban) has begun a study together with rural producers in São Paulo, Mato Grosso and Paraná on the capacity for the payment of funds for the restoration of liabilities in the Cerrado and Atlantic Forest. In partnerships with the Center for Studies in Sustainability (GVces) at the Fundação Getúlio Vargas, simulations have been studied for soya, sugar cane, livestock and family farming. The objective: identifying viable priority strategies, proposing improvements to the credit mechanisms that exist in the country, and identifying financial solutions at a lower risk that are attractive to the producer.

Creating institutional conditions for the arrival of investments demands the formation of business plans and models. With a view to leveraging the Brazilian low-carbon forest economy, the Verena project, developed by WRI Brazil, is dedicated to identifying and disseminating technical information on the principal cases of investment in native reforestation taking place in Brazil

agronegócio, organizações civis da área ambiental e representantes da academia e indústria, para tornar o País protagonista na economia de baixo carbono.

Com a economia baseada no “agro”, o Brasil tem em mãos um importante diferencial competitivo favorecido pela agenda da restauração florestal e sua potencialidade econômica, além do aspecto ambiental. No contexto global, novas regulações e compromissos pressionam quem destrói a vegetação nativa e, conseqüentemente, aumentam as vantagens para quem a conserva ou a recupera. A adoção de políticas proativas e estruturantes, capazes de oferecer segurança jurídica, é estratégica para atrair investidores. O estudo internacional New Climate Economy contabilizou no mundo a existência de investimentos de US\$ 50 bilhões por ano em restauração florestal, metade nos países em desenvolvimento – bem abaixo da necessidade global, estimada em US\$ 200 bilhões a US\$ 300 bilhões por ano. E a tendência é o fluxo aumentar. Na iniciativa The Bonn Challenge, lideranças globais estabeleceram o objetivo de recuperar 150 milhões de hectares até 2020 e 350 milhões de hectares até 2030. Desse total, 136 milhões já foram realizados, com a perspectiva de gerar US\$ 16 bilhões em benefícios econômicos por ano.

(see more in Chapter XX). Analyses of costs, of risk and of returns on investment from the Forest Legal Reserve and agroforestry systems, are among the approaches involved in assessing the value of these processes. Partners involved include Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura [the Brazil Climate Coalition, Forests and Agriculture] a multi-sector movement that brings together organizations from agribusiness, civil organizations involved in environmental work, and representatives from industry and academia, with the aim of making the country a world leader in the low-carbon economy.

As an “agri”-based economy, Brazil has an important competitive advantage with the appearance of the forest restoration agenda and its economic potential, in addition to the potential benefits to the environment. In a global context, new regulations and commitments put pressure on those who destroy native vegetation and, consequently, increase the advantages for those who preserve or recuperate it. The adoption of proactive and structured policies, capable of offering judicial security, is fundamental to the strategy for attracting investors. The international study, “New Climate Economy” calculated the existence of global investments of \$US50 billion per year for forest restoration, half of this coming from developing countries - far below the global requirement, estimated at between US\$200 to \$300 billion per year. And the trend is for this to grow. For The Bonn Challenge, global leaders established a target of recovering 150 million hectares by 2020 and 350 million hectares by 2030. Of this total, 136 million hectares have already been completed, projections are that this will generate US\$16 billion in economic benefits each year.



## CUSTOS DE RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO BRASIL

Novos estudos dimensionam os valores financeiros da atividade para nortear políticas e investimentos

Rubens de Miranda Benini<sup>1</sup> • Felipe Eduardo Brandão Lenti<sup>2</sup> • Julio Ricardo Caetano Tymus<sup>1</sup> • Ana Paula Moreira da Silva<sup>2</sup> • Ingo Isernhagen<sup>3</sup>

Diante da necessidade urgente de ações que mitiguem os efeitos do aquecimento global e aumentem o suprimento de serviços ecossistêmicos, surgem em várias regiões do planeta iniciativas com intuito de conservar e restaurar ecossistemas naturais. Nesse cenário, o Brasil está entre os principais atores: além do extenso passivo ambiental que precisa ser restaurado por força da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (novo código florestal), o compromisso nacional no âmbito da 21ª Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (*United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC), realizada em 2015 em Paris, prevê a reposição vegetal para múltiplos usos como uma das principais estratégias para mitigar as consequências da emissão de gases do efeito estufa.

Além disso, durante a 13ª Conferência das Partes – COP da Convenção da Diversidade Biológica (*Convention on Biological Diversity* – CBD), realizada em dezembro de 2016 em Cancun, México, o governo brasileiro anunciou sua adesão ao Desafio de Bonn

### THE COSTS OF RESTORING NATIVE VEGETATION IN BRAZIL

New studies measure the financial values of the activity in order to guide policies and investments

Faced with the urgent need for action that mitigates the effects of global warming and increases the supply of ecosystem services, initiatives have been created around the globe with a view to preserving and restoring natural ecosystems. Within this context Brazil ranks among the principal agents: in addition to the extensive environmental liability which must be restored in accordance with the Law for the Protection of Native Vegetation (the new Forest Code), the national commitment in terms of the 21<sup>st</sup> Conference of the United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC which took place in Paris in 2015, calls for the restoration of vegetation for multiple uses as one of the main strategies for mitigating the consequences of the emission of greenhouse gases.

In addition, during the 13<sup>th</sup> Conference of the Convention on Biological

e à Iniciativa 20x20, ações internacionais voltadas à restauração da paisagem florestal. Em paralelo, com vistas a ampliar ainda mais os esforços de adaptação do Brasil guiados pelo Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), foi estabelecido o objetivo de implementar, até 2030, 5 milhões de hectares de sistemas integrados que combinem lavoura-pecuária-floresta em qualquer arranjo<sup>1</sup>.

Nesse contexto, em dezembro de 2015, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a The Nature Conservancy (TNC) iniciaram um estudo com o objetivo de levantar os custos envolvidos em projetos de restauração, considerando diversas técnicas praticadas nos biomas brasileiros. Contando com o apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), chegamos a resultados preliminares que apontam atividades e insumos importantes para o setor de restauração da vegetação nativa, seja pela representatividade enquanto itens de custo ou por serem amplamente usuais nas técnicas e biomas avaliados. Neste capítulo, apresentamos um resumo dos principais dados obtidos durante o trabalho, cujo objetivo foi estimar, de forma regionalizada e em escala nacional, os custos de implementação das principais técnicas de restauração da vegetação nativa no Brasil, visando assim subsidiar ações, programas e políticas em larga escala para esse fim.

*Diversity* - CBD, which took place in December of 2016 in Cancun, Mexico, the Brazilian government announced its commitment to The Bonn Challenge and the 20x20 Initiative - international agreements aimed at the restoration of forest landscapes. In parallel, with the aim of further expanding on adaptation in Brazil orientated by the Sectoral Plan for the Mitigation and Adaptation to Climate Change for the Consolidation of a Low-Carbon Economy in Agriculture (Plano ABC), a target has been set for implementing 5 million hectares of integrated systems that combine arable-livestock-forest farming by 2030<sup>1</sup>.

In response to this, in December of 2015, the Institute for Applied Economic Research (IPEA) and The Nature Conservancy (TNC) began a study aimed at identifying the costs involved in restoration projects, taking into consideration diverse techniques practiced within Brazilian biomes. With support from the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), the Pact for the Restoration of the Atlantic Forest, The Ministry for the Environment (MMA) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), preliminary results have been generated that reveal activities and inputs of import to the sector of native vegetation restoration, either because of their representation as items of cost, or due to the fact that they are commonly used among the techniques and biomes that were evaluated. In this chapter we present a summary of the principal data obtained during this work, the objective of which was to estimate the costs of implementing the principal techniques of native vegetation refor-

<sup>1</sup> The Nature Conservancy – TNC Brasil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA •

<sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

<sup>1</sup> The Nature Conservancy – TNC Brasil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> Institute for Applied Economic Research – IPEA •

<sup>3</sup> Brazilian Agricultural Research Corporation – EMBRAPA

<sup>1</sup> BRASIL. Ministério da Agricultura. Adesão do Brasil ao Desafio de Bonn e à Iniciativa 20x20. 2016.

## MÉTODOS UTILIZADOS

### Caracterização das técnicas de restauração

Antes de serem geradas as estimativas de custos de restauração no Brasil, foi necessário identificar e caracterizar as principais técnicas em uso no País. Para tanto, levantamos informações sobre o conjunto de atividades, quantidade de insumos que cada técnica requer e as etapas do projeto nas quais esses itens são empregados (implantação e/ou manutenção). Considerando que essas características podem variar para uma mesma técnica, a depender do contexto ambiental em que são aplicadas, definimos dois cenários hipotéticos de referência: o cenário “condições ambientais desfavoráveis” (CAD), pressupondo dificuldades diversas, tais como maior degradação do solo, menor escala de trabalho, impossibilidade de mecanização, dificuldade de acesso, cobertura atual, ausência de regenerantes, e, portanto, caracterizando-se pela necessidade de uma quantidade relativamente maior de atividades e insumos; e, em contraste, o cenário “condições ambientais favoráveis” (CAF), que assume condições mais amenas, requerendo uma quantidade relativamente menor de atividades e de insumos. Apesar da relevância da caracterização das técnicas, este capítulo tratará desses resultados apenas de forma parcial, com foco maior nas estimativas de custos que tais dados possibilitaram.

### Coleta de dados e estimativas de custo

Os dados para levantamento de custos foram obtidos através de ligações telefônicas e de envio de e-mails a profissionais e estabelecimentos do setor de restauração (n = 121), além da disponibilização de

estação de acordo com regiões e em uma escala nacional, com o objetivo de subsidiar atividades, programas e políticas em uma escala ampla para alcançar este objetivo no Brasil.

## METHODOLOGY

### Characterizing restoration techniques

Prior to generating estimates for the costs of restoration in Brazil, it was necessary to identify and characterize the principal techniques in use within the country. To do so, we looked at information on a range of activities, the quantity of inputs that each technique requires, and the stage in the project in which these items are employed (implementation and/or maintenance). Bearing in mind that these characteristics may vary for the same technique, depending on the environmental context in which they are applied, we defined hypothetical scenarios as references: a scenario of “unfavorable environmental conditions” (CAD), presupposes a range of difficulties, such as severely degraded soil, a small scale for the work, the impossibility of mechanization, problematic access, current coverage, the absence of saplings, and therefore such cases are characterized by the need for a relatively large amount of activity and input. In contrast, the scenario of “favorable environmental conditions” (CAF) foresees more amenable conditions, requiring a relatively smaller degree of activity and input. Despite the relevance of the characterization of techniques, this chapter will only deal with these results in a partial form, with greater focus on the cost estimates that the data suggests.

### Data collection and cost estimation

The data for cost analysis was obtained through telephone calls and

formulários eletrônicos elaborados em plataformas de consulta online (Google Forms – <https://www.google.com/forms/about/>) (n = 131). A informação solicitada foi o preço praticado na comercialização de insumos e o custo com mão de obra para as atividades de manejo, com cada participante contribuindo com respostas sobre os itens de custo com os quais trabalha usualmente (i.e., cada contribuição trouxe cotações para um conjunto limitado de insumos e atividades). Entre os respondentes estavam executores de projetos de restauração e fornecedores de insumos nos vários biomas. Os insumos avaliados são aqueles comumente encontrados em comércios agropecuários e empresas que atuam com restauração (mudas, sementes, fertilizante, calcário, formicida, herbicida e hidrogel), e as atividades listadas são as passíveis de execução por um trabalhador rural polivalente treinado.

O preço dos insumos foi estimado, para cada técnica em determinado bioma, multiplicando a média das quantidades empregadas (por hectare) pela média do preço levantado. Para esse cálculo foram utilizados diferentes tipos de dados, apresentados a seguir na ordem de prioridade (da maior para a menor) e situações em que foram empregados.

Para quantidades de insumos:

- 1 Média técnica x bioma: quantidade específica para combinações de técnica e bioma – empregado sempre que existissem dados suficientes para cálculo de médias individuais (n ≥ 3), nas combinações “técnica x bioma” (e.g., quantidade “a” para Plantio Total (com mudas) no bioma Mata Atlântica; quantidade “b” para Plantio Total (com mudas) no bioma Caatinga; quantidade “c” para Plantio Total (com mudas) no bioma Amazônia;

emails with professionals and establishments from the restoration sector (n = 121), in addition to offering online platforms for consultation (Google Forms - <https://www.google.com/forms/about/>) (n = 131). The information solicited was the price practiced in the commercialization of inputs and the cost with labor for management activities, with each participant contributing with answers relating to the items of cost that they typically work with (i.e. each contribution produced estimates for a limited range of inputs and activities). Executors of restoration projects and suppliers of inputs from various biomes were among those who responded. The inputs evaluated are those commonly found in livestock commerce and businesses involved in restoration (saplings, seeds, fertilizer, agricultural lime, insecticide, herbicide and hydrogel) and the activities listed are those that could be carried out by a trained multi-skilled rural worker.

The price of the inputs was estimated for each technique in a determined biome, multiplying the average for the quantities used (per hectare) by the average price recorded. Different types of data were used to make this calculation, presented below ordered according to priority (highest to lowest) and the contexts in which they were used.

For input quantities:

1. Average technique x biome: specific quantity for combinations of technique and biome - used whenever there was enough data for calculating individual averages (n ≥ 3), in the “bi x biomass” combinations (eg: quantity “a” for Total Planting of seedlings) in the Atlantic Forest biome, amount “b” for Total Planting (with seedlings) in the Caatinga biome, quantity “c” for Total Planting (with seedlings) in the Amazon biome;

- 2 Média regional: quantidade regionalizada, desconsiderando a técnica (específica para o bioma) – empregado em caso de insuficiência de dados ( $n < 3$ ) para o cálculo da “média técnica x bioma”;
- 3 Média global: quantidade independente de técnica e bioma – empregado em caso de insuficiência de dados ( $n < 3$ ) para o cálculo da “média regional”.

Para preços de insumos:

- 1 Média regional: preço regionalizado, desconsiderando a técnica (específico para o bioma) – empregado sempre que existissem dados suficientes para cálculo da média ( $n \geq 3$ );
- 2 Média global: preço independente de técnica e bioma – empregado em caso de insuficiência de dados ( $n < 3$ ) para o cálculo da “média regional”.

Para os valores de custo com cada atividade de manejo, primeiramente buscamos utilizar a média baseada na técnica considerada (sem ponderar o bioma) e, em segunda ordem, a média independente da técnica e bioma (média global). O custo total para implementação, em R\$/hectare, foi finalmente calculado somando-se os custos associados a cada insumo e a cada atividade de manejo listados na etapa de caracterização – essa lista é específica para cada técnica em cada bioma.

Quanto às atividades relacionadas à instalação de cercas e aceiros, optamos por trabalhar com as médias das respostas por bioma, independentemente da técnica em questão. Apresentamos o custo dessas atividades em R\$/metro linear (e não em R\$/hectare).

2. Regional average: regionalized quantity, disregarding the technique (specific to the biome) - used in case of insufficient data ( $n < 3$ ) to calculate of the “average technique x biome”;
3. Global average: quantity independent of technique and biome - used in case of data insufficiency ( $n < 3$ ) for the “regional average” calculation.

For input prices:

1. Regional average: regionalized price, disregarding the technique (specific to the biome) - employed whenever there was sufficient data to calculate the average ( $n \geq 3$ );
2. Global average: independent price of technique and biome - used in cases of data insufficiency ( $n < 3$ ) for calculation of “regional average”.

For the cost values for each management activity, we sought to use an average based on the technique being studied (without considering the biome) and then in second place, the average irrespective of technique and biome (global average). Finally, the total cost of implementation, in R\$/hectare, was calculated by adding together the costs associated with each input and each management activity listed at the characterization stage - this list is specific to each technique in each biome.

In terms of the activities related to the installation of fences and fire-breaks we chose to work with averages of the answers for each biome, regardless of the technique in question. Here we present the cost of these activities in R\$/linear meter (not in R\$/hectare), on the understanding that installation requirements and the size of area to be constructed can only be determined using local information. In the data presented on labor costs and the prices of inputs, there is information referring to projects executed

re), entendendo que a necessidade de instalação e a metragem a ser construída somente podem ser determinadas através de informações locais.

No conjunto de dados sobre custos com mão de obra e preços de insumos, há informações referentes a projetos executados entre 1988 e 2016; por conseguinte, foi necessário corrigir nossos dados para valores atuais, usando para isso o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), calculado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas e divulgado no final de cada mês. Para tanto, cada entrada da planilha de dados foi expressa em termos de seu valor presente no mês de junho de 2016.

Buscamos, ainda, avaliar a representatividade (em termos de custos) dos itens que compõem cada técnica em cada bioma. Para isso, efetuamos a classificação das atividades e insumos segundo sua função no processo de implementação (e.g., as atividades descritas no grupo “Controle da Vegetação Competidora” são: roçada, coroamento e uso de fogo controlado. As atividades descritas no grupo “Correção da Fertilidade do Solo/Manejo do Solo” são: adubação de base, adubação de cobertura, aplicação de calcário e preparo do solo). Por fim, geramos gráficos da contribuição dos diferentes grupos de itens para o custo total estimado para os diferentes cenários nos biomas avaliados.

between 1988 and 2016. Therefore, it was necessary to adjust our data according to current values by using the General Price Index - Internal Availability (IGP-DI), calculated each month by the Fundação Getúlio Vargas and announced at the end of each month. In order to do so, each entry in the data sheet was expressed in terms of its present value in the month of June 2016.

We also sought to evaluate the representativity (in terms of costs) for the items that compose each technique in each biome. To do so, we created a classification of the activities and inputs according to their function in the implementation process (eg. activities described in the group “Control of Competitive Vegetation” are mowing, crowning and the use of controlled fire. The activities described in the group “Correction of Soil Fertility/Soil Management” are: base fertilization, cover fertilization, agricultural lime application and soil preparation). Finally, we generated graphs of the contribution of the different groups of items to the estimated total cost for the different scenarios in the biomes evaluated.

# Perfil econômico

Estimativa dos custos médios (R\$/ha) nos cenários favorável e desfavorável, considerando atividades de manejo não mecanizado e insumos para as técnicas consideradas nos diferentes biomas.

## Economic profile

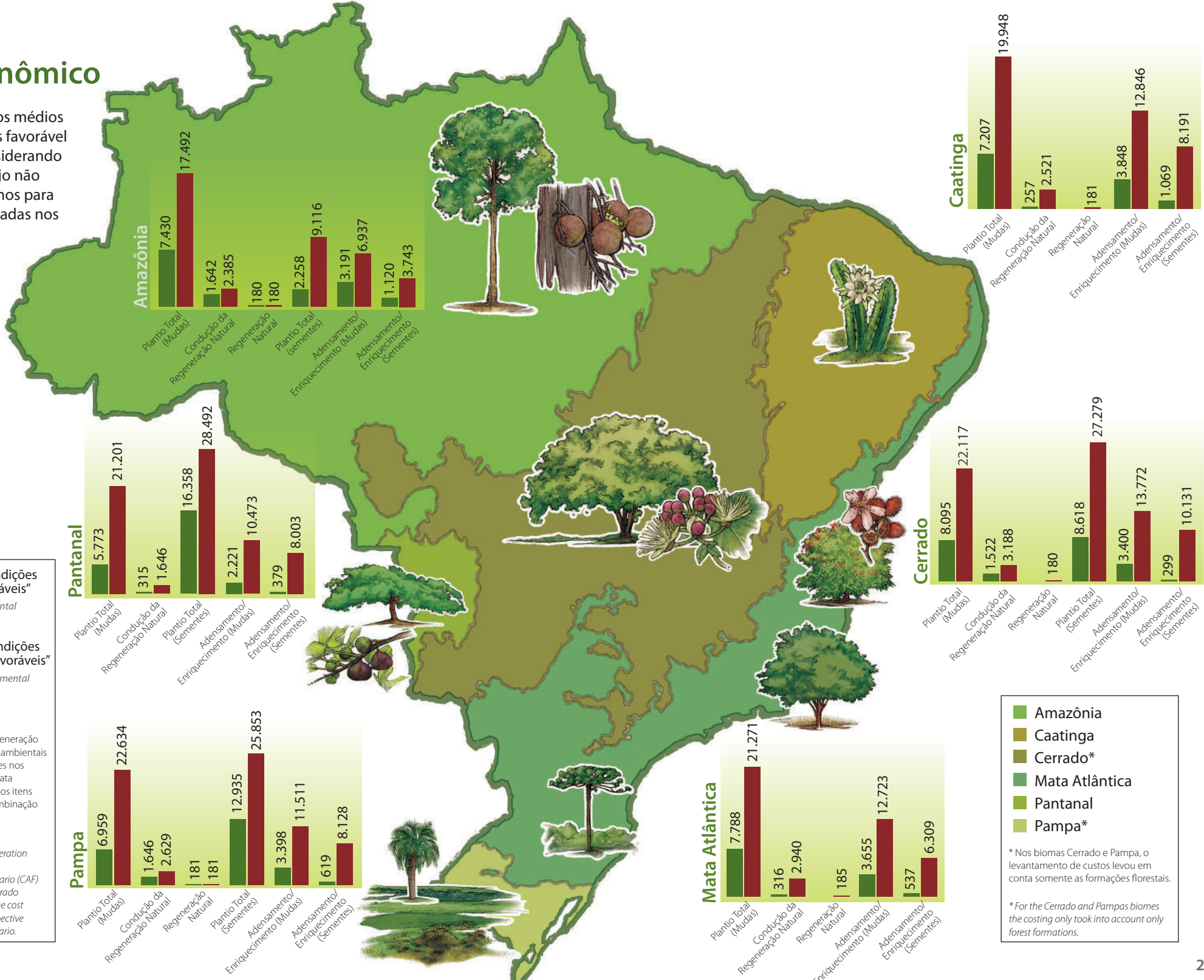
Estimate of the average costs (R\$/ha) in favourable and unfavourable scenarios, taking into account non-mechanised management and supplies for the techniques considered in the different biomes.

**CAF: cenário "condições ambientais favoráveis"**  
CAF: "favourable environmental conditions" scenario

**CAD: cenário "condições ambientais desfavoráveis"**  
CAD: "unfavourable environmental conditions" scenario

Fonte: Dados de pesquisa  
Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica pois não foram listados itens de custo para a respectiva combinação técnica/cenário.

Source: Research data  
Estimates for the Natural Regeneration technique in the "favourable environmental conditions" scenario (CAF) are absent for the Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest biomes as the cost items were not listed for the respective combination of technique/scenario.



\* Nos biomas Cerrado e Pampa, o levantamento de custos levou em conta somente as formações florestais.  
\* For the Cerrado and Pampas biomes the costing only took into account only forest formations.

## RESULTADOS

As estimativas do custo médio para implementação das técnicas de restauração (R\$/ha), segundo os cenários CAD e CAF, são apresentadas de forma resumida no infográfico das páginas 27 e 28 (informações detalhadas no Anexo das páginas 33 a 36). Para a atividade de cercamento, além do custo com mão obra, são apresentados os custos com insumos (mourão, palanque, arame farpado, balancim e grampo; Tabela 1). O custo total dessa atividade é a soma entre custo com mão de obra e custo com insumos. Ressalva-se que tais valores se referem à aplicação de atividades e insumos de forma manual, sem considerar custos de mecanização, acompanhamento técnico, planejamento e transportes.

As estimativas apresentadas servem de referência para o custo de projetos representativos de cada técnica em cada bioma, considerando as etapas de

## RESULTS

Estimates of the average cost to implement restoration techniques (R\$/ha), according to the CAD and CAF scenarios, are summarized in the infographic on pages 27 to 28 (information detailed in the annex to pages 33 to 36). For the fencing activity, in addition to the labor cost, the input costs are presented (reinforced concrete fencing, fence posts, barbed wire, smooth wire and fencing staples, Table 1). The total cost of this activity is the sum of the labor cost and the cost of the inputs. It should be noted that these values refer to the manual application of activities and inputs, without considering costs of mechanization, technical monitoring, planning and transportation.

The estimates presented serve as a reference for the cost of projects that represent each technique in each biome, taking into consideration the installation and maintenance stages,

**Tabela 1** – Estimativa dos custos médios (R\$/metro linear) para instalação de aceiros e cercas em áreas de restauração nos biomas avaliados.

		ATIVIDADE/INSUMO			
		Aceiramento	Cercamento	Insumos* para cerca	Cercamento + Insumos para cerca
BIOMAS	Amazônia	R\$ 1,50	R\$ 1,72	R\$ 8,50	R\$ 10,22
	Caatinga	R\$ 1,02	R\$ 9,71	R\$ 10,36	R\$ 20,07
	Cerrado	R\$ 1,02	R\$ 9,71	R\$ 8,23	R\$ 17,94
	Mata Atlântica	R\$ 1,01	R\$ 12,15	R\$ 10,35	R\$ 22,50
	Pantanal	R\$ 1,02	R\$ 9,71	R\$ 10,36	R\$ 20,07
	Pampa	R\$ 1,02	R\$ 9,71	R\$ 10,36	R\$ 20,07

Fonte: Dados de pesquisa

\* Entre tais insumos estão os seguintes itens: mourão, palanque, arame farpado, balancim e grampo.

*Table 1 - Estimation of average costs (R\$/linear meter) for the installation of firebreaks and fences in the evaluated biomes.*

instalação e manutenção, as quais, quando somadas, representam uma estimativa da distribuição do desembolso total ao longo tempo de duração dos projetos avaliados (Tabela 2). Entretanto, essa relação entre a distribuição dos custos e os prazos estimados deve ser interpretada com cautela, pois a maior parte do custo deve encontrar-se na etapa de implantação, independentemente da técnica e de quanto tempo dure cada etapa.

which, when added together, represent an estimate of the total disbursement distribution over the duration of the evaluated projects (Table 2). However, this relationship between cost distribution and estimated timeframes should be interpreted with caution, since the majority of the cost will be encountered in the implementation stage, regardless of the technique and the length of time that each stage lasts.

**Tabela 2** – Tempo médio de duração dos projetos avaliados de acordo com a técnica empregada (técnicas para as quais houve informação disponível).

TÉCNICA	IMPLANTAÇÃO (meses)	MANUTENÇÃO (meses)	TOTAL (meses)	TOTAL (anos)
Plantio Total (mudas)	10	26	36	3,0
Plantio Total (sementes)	4	23	27	2,3
Condução da Regeneração Natural	24	35	59	4,9
Regeneração Natural	31	34	64	5,3
Outras	14	24	37	3,1

Fonte: Dados de pesquisa

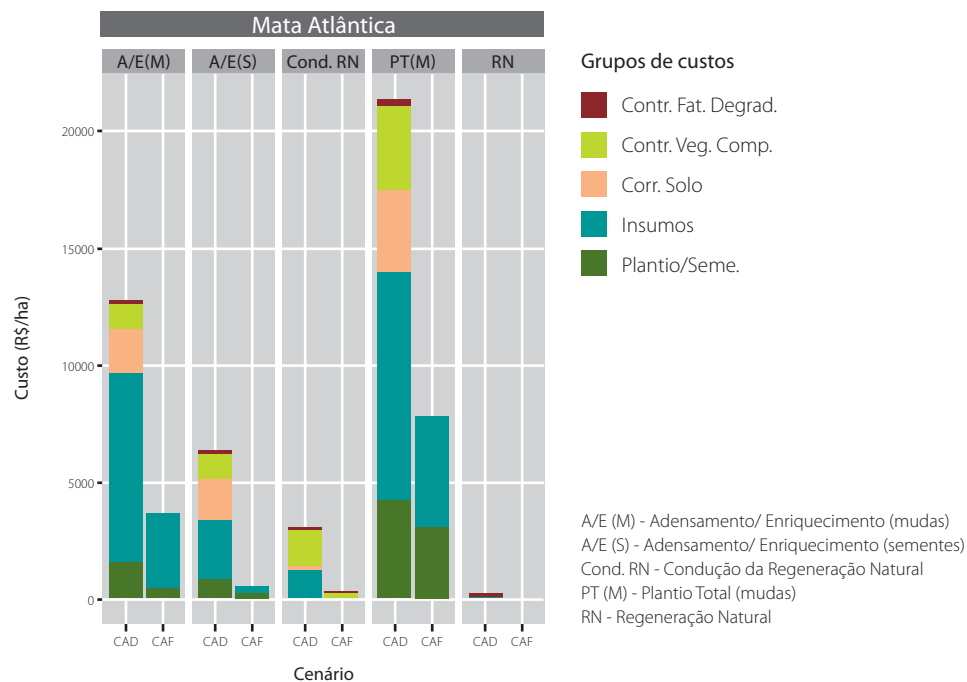
*Table 2 - Average duration of the projects evaluated according to the technique used (techniques for which information was available).*

Além de variarem entre técnicas e, para uma mesma técnica, entre biomas, os custos estimados para cada cenário também diferiram substancialmente entre os cenários CAD e CAF para a maioria das situações, resultados esses que consideramos representativos da variabilidade dos custos que incidem em projetos de restauração da vegetação nativa no Brasil. Tais informações para o bioma Mata Atlântica são apresentadas no Gráfico 1 (para os demais biomas, são apresentadas no Anexo das páginas 33 a 36).

In addition to variations among techniques, and for the same technique in different biomes, the estimated costs for each scenario also differed substantially between the CAD and CAF scenarios in most situations, and we consider these results to be representative of the variability of costs that influence projects for the restoration of native vegetation in Brazil. The information for the Atlantic Forest biome is shown in Figure 1 (for the other biomes, see the annex for pages 33 to 36).



**Gráfico 1** – Para o bioma Mata Atlântica, a contribuição dos diferentes grupos de itens para o custo total estimado nos cenários CAD e CAF.



*Graphic 2 - For the Atlantic Forest biome, the contribution of the different groups of items to the estimated total cost in the CAD and CAF scenarios.*

As atividades e insumos em cada grupo são: Controle de Fatores de Degradação Ambiental (Contr. Fat. Degrad.) – controle de formigas cortadeiras; Controle da Vegetação Competidora (Contr. Veg. Comp.) – roçada, coroamento e uso de fogo controlado; Correção da Fertilidade do Solo/Manejo do Solo (Corr. Solo) – adubação de base, adubação de cobertura, aplicação de calcário e preparo do solo; Plantio/Semeadura (Plantio/Seme.) – aplicação de hidrogel, irrigação de salvamento (veranico), plantio de mudas, semeadura, replantio e ressemeadura; Insumos – mudas, sementes, fertilizante, hidrogel, calcário, formicida e herbicida.

The activities and inputs in each group are: Control of Environmental Degradation Factors (Cont. Ev. Deg.) - control of leaf cutting ants; Control of competing vegetation (Veg. Comp.) - mowing, crowning and use of controlled fire; Soil Fertility Correction/Soil Management (Soil Corr) - base fertilization, cover fertilization application of lime and soil preparation; Planting of seedlings, sowing, replanting and re-seeding. Inputs - seedlings, seeds, fertilizer, hydrogel, agricultural lime, formicide, herbicide.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos de levantamento de custos de restauração nos biomas brasileiros, esse é um trabalho pioneiro. Houve muita dificuldade de levantamento de informações, sobretudo nos biomas com poucas ações de restauração (i.e., Caatinga, Pantanal e Pampa). No entanto, considera-se o mesmo um importante ponto de partida, não apenas para provocar discussões sobre formas de acompanhamento dos custos de restauração (i.e., estimativas periódicas), mas também para se avançar em propostas de redução desses custos. Deve-se ainda estudar de forma mais ampla técnicas de Enriquecimento, Adensamento e Sistemas Agroflorestais, conduzidos em todos os biomas brasileiros. Para subsidiar o desenvolvimento de políticas e programas que promovam a restauração em larga escala, destacamos a necessidade de estudos complementares e sucessivos, com a devida consulta a executores de projetos de restauração, especialistas, acadêmicos e gestores públicos.

É importante considerar que a restauração envolve custos que variam conforme o tamanho da área a ser restaurada, a técnica a ser empregada e o local em que será implantada e, portanto, modelagens devem levar em conta todos esses fatores. Por fim, salienta-se que, com a aprovação, em 2012, da Lei de Proteção da Vegetação Nativa, e a criação de um sistema para verificar seu cumprimento (o Cadastro Ambiental Rural), torna-se possível e promissora a construção de um novo modelo econômico de desenvolvimento, um modelo de economia verde, baseado em restauração de larga escala com vistas à restauração da vegetação nativa.

Esse modelo certamente envolve custos, porém, os gastos efetivos estão associados a menos de um

## FINAL CONSIDERATIONS

This is pioneering work in terms of surveying restoration costs in Brazilian biomes. There was a great deal of difficulty in collecting information, especially in biomes with little restoration activity (i.e. Caatinga, Pantanal and Pampas). However, this can be considered an important contribution, not only in terms of provoking discussions about ways to monitor restoration costs (i.e., periodic estimates), but also in terms of moving forward with proposals to reduce these costs. There is also the need for broader studies on techniques of Enrichment, Densification and Agroforestry Systems, to be conducted in all Brazilian biomes. In order to support the development of policies and programs that promote large-scale restoration, we emphasize the need for complementary, successive studies, including sufficient consultation of project executors, specialists, academics and public administrators.

It is important to bear in mind that restoration involves costs which vary according to the size of the area to be restored, the technique to be used, and the location, and modeling must, therefore, take all of these factors into account. Finally, with the approval in 2012 of the Law for the Protection of Native Vegetation, and the creation of a system for verifying compliance (the Rural Environmental Register), the possibility of creating of a new economic development model - a green economic model based on large-scale restoration aimed at restoring native vegetation - begins to look highly promising.

This model undoubtedly involves costs, but actual expenditures are associated with less than a fifth of the rural properties in Brazil that need to conform to the legislation referred to: medium and large scale properties.

quinto das propriedades rurais brasileiras que necessitam se adequar à referida legislação: as médias e grandes propriedades; porém, esse mesmo modelo deve ser visto como investimento, pois gera benefícios coletivos, tendo em vista que a restauração é uma atividade intensiva em mão de obra e gera serviços ambientais e socioeconômicos para toda a sociedade. Por isso, espera-se que esses dados auxiliem a subsidiar a implementação da recém-promulgada Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Proveg e o efetivo cumprimento da legislação ambiental do País; e não para a construção, equivocada, de trabalhos e argumentações que usem os custos de restauração como barreiras ao legítimo cumprimento da Lei de Proteção da Vegetação Nativa do Brasil.

However, this same model has to be viewed as an investment. It generates collective benefits given that restoration is labor intensive and generates environmental and socioeconomic services for society as whole. The hope, therefore, is that this data will help to support the implementation of the recently constituted National Policy for the Recovery of Native Vegetation - Proveg and the effective compliance with environmental legislation in the country and not for the illegitimate construction of works and of argumentation that seeks to use the costs of restoration as barriers to the legitimate compliance of the Law for the Protection of Native Vegetation in Brazil.

AMAZÔNIA											
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO										
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural		Regeneração Natural	Plantio Total (Sementes)		Adensamento/ Enriquecimento			
								Muda		Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	*	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD
Controle de formigas cortadeiras	206	206	58	58	155	194	194	160	160	160	160
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834
Roçada	-	2.344	1.264	1.264	-	-	1.264	-	184	-	184
Preparo do solo	-	2.102	-	-	-	-	569	-	-	-	-
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	436	436	-	-
Replante	638	638	-	-	-	-	-	-	366	-	-
Semeadura	-	-	-	-	-	633	633	-	-	254	254
Resemeadura	-	-	-	-	-	583	583	-	-	583	583
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	569	-	690	-	690
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	114	-	163	-	163
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	325	-	64	-	64
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação de calcário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muda	3.852	3.852	-	-	-	-	-	2.520	2.520	-	-
Semente	-	-	-	-	-	811	811	-	-	48	48
Fertilizante	-	1.124	-	566	-	-	3.827	-	689	-	689
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	-	-	658	-	-
Calcário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Formicida	326	326	63	63	25	37.56	38	75	75	75	75
Herbicida	-	77	-	77	-	-	77	-	-	-	-
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>7.430</b>	<b>17.492</b>	<b>1.642</b>	<b>2.385</b>	<b>180</b>	<b>2.258</b>	<b>9.116</b>	<b>3.191</b>	<b>6.937</b>	<b>1.120</b>	<b>3.743</b>

\* Estimativas de custos para implementação dessa técnica foram iguais para ambos os cenários.

CAATINGA											
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO										
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural		Regeneração Natural	Adensamento/ Enriquecimento					
						Muda		Semente			
	CAF	CAD	CAF	CAD	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAD		
Controle de formigas cortadeiras	-	206	-	58	154	-	160	-	160		
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	834	-	834		
Roçada	-	2.344	-	1.264	-	-	184	-	184		
Preparo do solo	-	2.102	-	-	-	-	1.335	-	-		
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	100	-	-		
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	436	436	-		
Replante	638	638	-	-	-	-	366	-	-		
Semeadura	-	-	-	-	-	-	-	-	254		
Resemeadura	-	-	-	-	-	-	-	-	583		
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	690	690	690		
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	163	-	163		
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	64	-	64		
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aplicação de calcário	-	-	-	-	-	-	1.699	-	1.699		
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Muda	4.160	4.160	-	-	-	2.723	2.723	-	-		
Semente	-	-	-	-	-	-	-	125.14	125		
Fertilizante	-	3.324	-	776	-	-	1.016	-	1.016		
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	658	-	-		
Calcário	-	-	-	-	-	-	2.340	-	2.340		
Formicida	-	185	-	66	26	-	79	-	79		
Herbicida	-	165	-	-	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>7.206</b>	<b>19.948</b>	<b>257</b>	<b>2.521</b>	<b>181</b>	<b>3.848</b>	<b>12.846</b>	<b>1.069</b>	<b>8.191</b>		

\* Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes, pois nesse caso não há uso dos itens de custo listados na tabela.

CERRADO (FORMAÇÕES FLORESTAIS)															
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO														
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural			Regeneração Natural		Plantio Total (Sementes)				Adensamento/Enriquecimento			
												Muda		Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD		
Controle de formigas cortadeiras	-	206	-	58	155	-	194	-	160	-	160	-	-		
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834	-	-		
Roçada	-	2.344	1.264	1.264	-	-	1.264	-	184	-	184	-	-		
Preparo do solo	-	2.102	-	-	-	-	569	569	-	-	-	-	-		
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-		
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	-	436	436	-	-	-		
Replântio	638	638	-	-	-	-	-	-	366	-	-	-	-		
Semeadura	-	-	-	-	-	-	633	633	-	-	254	254	-		
Ressemeadura	-	-	-	-	-	-	-	583	-	-	-	-	583		
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	-	569	-	690	-	-	690		
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	-	114	-	163	-	-	163		
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	-	325	-	64	-	-	64		
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aplicação de calcário	-	1.699	-	-	-	-	-	1.699	-	1.699	-	-	1.699		
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Muda	5.049	5.049	-	-	-	-	-	2.964	2.964	-	-	-	-		
Semente	-	-	-	-	-	-	7.417	7.417	-	-	44	44	-		
Fertilizante	-	1.955	-	1.450	-	-	-	9.807	-	1.765	-	-	1.765		
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	-	-	-	658	-	-	-		
Calcário	-	1.108	-	-	-	-	-	3.846	-	3.620	-	-	3.620		
Formicida	-	71	-	59	25	-	-	24	-	71	-	-	71		
Herbicida	-	122	-	-	-	-	-	122	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>8.095</b>	<b>22.117</b>	<b>1.522</b>	<b>3.188</b>	<b>180</b>	<b>8.618</b>	<b>27.279</b>	<b>3.400</b>	<b>13.772</b>	<b>298</b>	<b>10.131</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		

\* Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes, pois nesse caso não há uso dos itens de custo listados na tabela.

CERRADO (FORMAÇÕES SAVÂNICAS)													
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO												
	Plantio Total (Mudas e Sementes)		Condução da Regeneração Natural			Regeneração Natural		Plantio Total (Apenas Sementes)				Adensamento/Enriquecimento	
												Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD
Controle de formigas cortadeiras	-	206	-	58	155	-	194	-	160	-	160	-	-
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834	-	-
Roçada	-	2.344	1.264	1.264	-	-	1.264	-	184	-	184	-	-
Preparo do solo	-	2.102	2.102	-	-	-	569	569	-	-	-	-	-
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Replântio	638	638	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Semeadura	443	443	-	-	-	-	633	633	254	254	-	-	-
Ressemeadura	-	-	-	-	-	-	-	583	-	-	-	-	583
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	-	569	-	690	-	-	690
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	-	114	-	163	-	-	163
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	-	325	-	64	-	-	64
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação de calcário	-	-	-	-	-	-	-	-	1.699	-	-	-	1.699
Uso controlado de fogo	-	798	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muda	5.049	5.049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Semente	536	536	-	-	-	-	7.417	7.417	45	45	-	-	-
Fertilizante	-	1.955	-	-	-	-	-	9.807	-	1.765	-	-	1.765
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Formicida	-	71	-	59	24	-	-	24	-	71	-	-	71
Herbicida	-	122	-	-	-	-	-	122	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>11.177</b>	<b>21.088</b>	<b>1.522</b>	<b>1.639</b>	<b>179</b>	<b>8.619</b>	<b>22.504</b>	<b>299</b>	<b>4.812</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

\* Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes, pois nesse caso não há uso dos itens de custo listados na tabela.

MATA ATLÂNTICA															
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO														
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural			Regeneração Natural		Plantio Total (Sementes)				Adensamento/Enriquecimento			
												Muda		Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD		
Controle de formigas cortadeiras	-	206	58	58	155	-	160	-	160	-	160	-	-		
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834	-	-		
Roçada	-	2.344	-	1.264	-	-	1.264	-	184	-	184	-	-		
Preparo do solo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-		
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	-	436	436	-	-	-		
Replântio	638	638	-	-	-	-	-	-	366	-	-	-	-		
Semeadura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	254	254	-		
Ressemeadura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	583		
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	-	-	690	-	-	-	-		
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	-	-	163	-	-	-	-		
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	-	-	64	-	-	-	64		
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aplicação de calcário	-	1.699	-	-	-	-	-	-	1.699	-	-	-	1.699		
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Muda	4.742	4.742	-	-	-	-	-	-	3.219	3.219	-	-	-		
Semente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	283	283	-		
Fertilizante	-	2.696	-	1.185	-	-	-	-	1.276	-	-	-	-		
Hidrogel	-	735	-	-	-	-	-	-	1.285	-	-	-	-		
Calcário	-	1.217	-	-	-	-	-	-	2.140	-	-	-	2.140		
Formicida	-	138	-	77	31	-	-	-	108	-	-	-	108		
Herbicida	-	268	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>7.788</b>	<b>21.271</b>	<b>315</b>	<b>2.940</b>	<b>186</b>	<b>3.655</b>	<b>12.723</b>	<b>537.29</b>	<b>6.309</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		

\* Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes, pois nesse caso não há uso dos itens de custo listados na tabela.

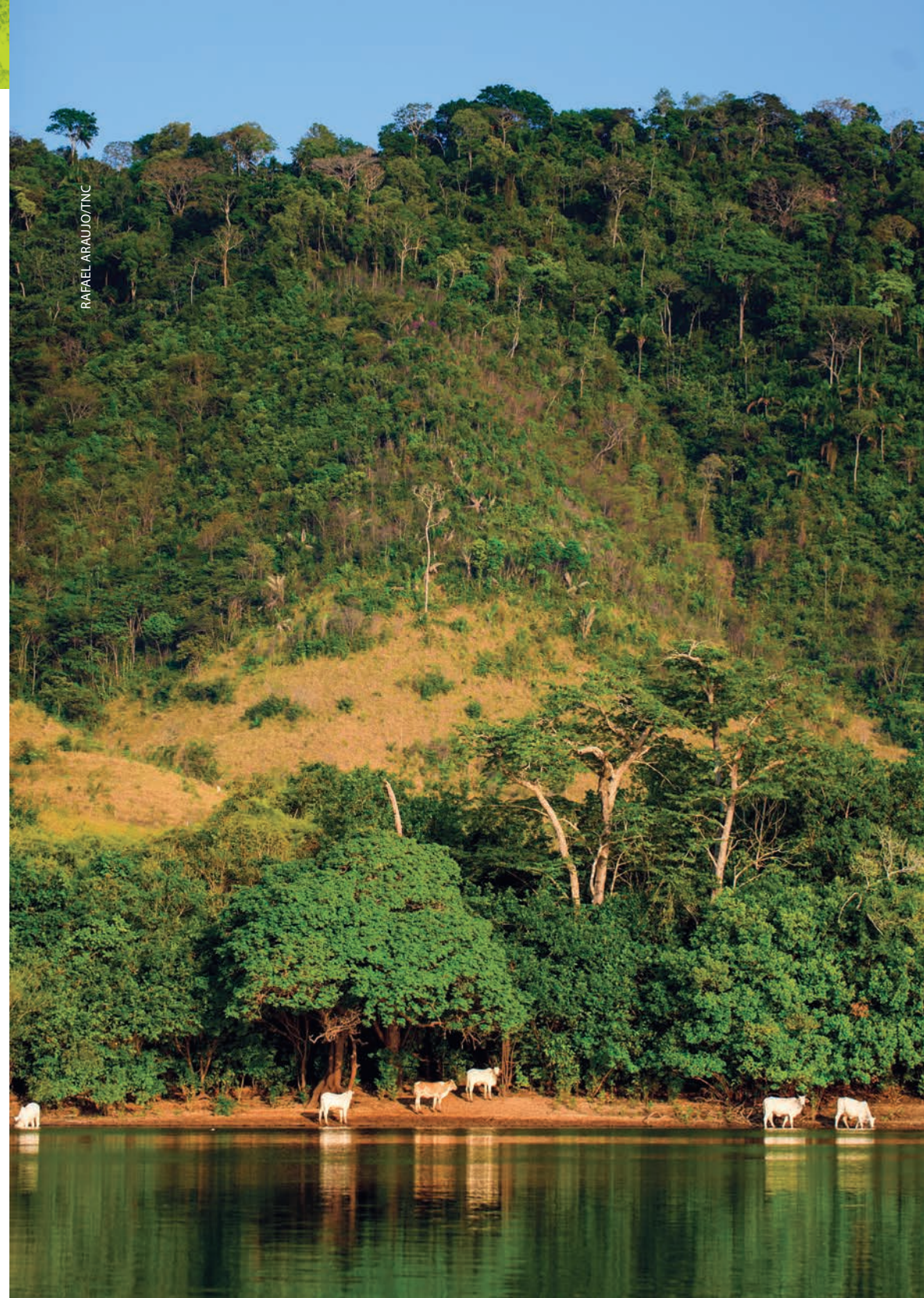
PANTANAL															
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO														
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural			Plantio Total (Sementes)		Plantio Total (Apenas Sementes)				Adensamento/Enriquecimento			
												Muda		Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD		
Controle de formigas cortadeiras	-	206	58	58	-	194	-	160	-	160	-	160	-	-	
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834	-	-		
Roçada	-	2.344	-	1.264	-	1.264	-	184	-	184	-	-	184		
Preparo do solo	-	2.102	-	-	-	569	569	-	-	-	-	-	1.335		
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	-	436	436	-	-	-		
Replântio	638	638	-	-	-	-	-	-	366	-	-	-	-		
Semeadura	-	-	-	-	-	633	633	-	-	-	254	254	-		
Ressemeadura	-	-	-	-	-	-	583	583	-	-	-	-	583		
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	-	-	690	-	-	-	-		
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	-	114	-	163	-	-	163		
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	-	325	-	64	-	-	64		
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Aplicação de calcário	-	1.699	-	-	-	-	-	-	1.699	-	-	-	1.699		
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	770	-	-	-	-		
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Muda	2.727	2.727	-	-	-	-	-	-	1.785	1.785	-	-	-		
Semente	-	-	-	-	-	15.142	15.142	-	-	-	125	125	-		
Fertilizante	-	3.324	-	-	-	-	4.640	-	1.016	-	-	-	1.016		
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	-	-	658	-	-	-	-		
Calcário	-	987	-	-	-	-	2.437	-	2.340	-	-	-	2.340		
Formicida	-	185	-	66	-	40	-	-	79	-	-	-	79		
Herbicida	-	165	-	-	-	82	-	-	-	-	-	-	-		
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>5.773</b>	<b>21.201</b>	<b>315</b>	<b>1.646</b>	<b>16.358</b>	<b>28.492</b>	<b>2.221</b>	<b>10.473</b>	<b>379</b>	<b>8.003</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		

PAMPA (FORMAÇÕES FLORESTAIS)											
Itens de Custo (R\$/hectare)	TÉCNICA/MÉTODO/CENÁRIO										
	Plantio Total (Mudas)		Condução da Regeneração Natural		Regeneração Natural	Plantio Total (Sementes)		Adensamento/Enriquecimento			
								Muda		Semente	
	CAF	CAD	CAF	CAD	-	CAF	CAD	CAF	CAD	CAF	CAD
Controle de formigas cortadeiras	206	206	58	58	155	194	194	160	160	160	160
Coroamento	-	1.299	257	257	-	-	113	-	834	-	834
Roçada	-	2.344	1.264	1.264	-	-	1.264	-	184	-	184
Preparo do solo	-	2.102	-	-	-	569	569	-	-	-	-
Aplicação de hidrogel	-	709	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Plantio de mudas	2.408	2.408	-	-	-	-	-	436	436	-	-
Replântio	-	638	-	-	-	-	-	-	366	-	-
Semeadura	-	-	-	-	-	633	633	-	-	254	254
Ressemeadura	-	-	-	-	-	-	583	-	-	-	583
Irrigação de salvamento	-	448	-	-	-	-	569	-	690	-	690
Adubação de base	-	911	-	-	-	-	114	-	163	-	163
Adubação de cobertura	-	813	-	99	-	-	-	-	64	-	-
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicação de calcário	-	1.699	-	-	-	-	1.699	-	1.699	-	1.699
Uso controlado de fogo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desrama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Muda	4.160	4.160	-	-	-	-	-	2.723	2.723	-	-
Semente	-	-	-	-	-	11.513	11.513	-	-	125	125
Fertilizante	-	3.324	-	884	-	-	5.980	-	1.016	-	1.016
Hidrogel	-	235	-	-	-	-	-	-	658	-	-
Calcário	-	987	-	-	-	-	2.486	-	2.340	-	2.340
Formicida	185	185	66	66	26	26	26	79	79	79	79
Herbicida	-	165	-	-	-	-	110	-	-	-	-
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>6.959</b>	<b>22.634</b>	<b>1.646</b>	<b>2.629</b>	<b>181</b>	<b>12.935</b>	<b>25.853</b>	<b>3.398</b>	<b>11.511</b>	<b>618</b>	<b>8.128</b>

\* Estimativas de custos para implementação dessa técnica foram iguais para ambos os cenários.

PAMPA (FORMAÇÕES CAMPESTRES)						
Itens de Custo (R\$/hectare)	Condução da Regeneração Natural		Plantio Total (Sementes)		Adensamento/Enriquecimento	
					Semente	
	CAD*	CAF	CAD	CAF	CAF	CAD
Controle de formigas cortadeiras	-	-	-	-	-	-
Coroamento	-	-	-	-	-	-
Roçada	1.264	-	1.264	-	-	184
Preparo do solo	-	-	569	-	-	-
Aplicação de hidrogel	-	-	-	-	-	-
Plantio de mudas	-	-	-	-	-	-
Replântio	-	-	-	-	-	-
Semeadura	-	-	633	633	254	254
Ressemeadura	-	-	-	583	-	583
Irrigação de salvamento	-	-	-	-	-	-
Adubação de base	-	-	114	-	-	163
Adubação de cobertura	-	-	-	-	-	-
Manejo adubo verde	-	-	-	-	-	-
Aplicação de calcário	-	-	1.699	-	-	1.699
Uso controlado de fogo	826	-	-	-	-	-
Desrama	-	-	-	-	-	-
Muda	-	-	-	-	-	-
Semente	-	-	11.513	11.513	125	125
Fertilizante	-	-	5.980	-	-	1.016
Hidrogel	-	-	-	-	-	-
Calcário	-	-	2.486	-	-	2.340
Formicida	-	-	-	-	-	-
Herbicida	-	-	110	-	-	-
<b>TOTAL (R\$/HECTARE)</b>	<b>2.090</b>	<b>12.146</b>	<b>24.950</b>	<b>379</b>	<b>6.365</b>	

\* Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes, pois nesse caso não há uso dos itens de custo listados na tabela.



RAFAEL ARAUJO/TNC

## COMO AS DIFERENTES METODOLOGIAS IMPACTAM O CUSTO DA RESTAURAÇÃO?

A referência de um estudo de caso abrangendo 300 hectares em Itu (SP)

André Gustavo Nave<sup>1</sup> • Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>2</sup>

Talvez uma das tarefas mais desafiadoras para a restauração florestal seja a composição dos seus custos de forma mais organizada e precisa<sup>1</sup>. Atividades como preparo do solo, plantio, adubação, controle de espécies invasoras, entre outras, são sempre necessárias e previsíveis, e podem ser facilmente acompanhadas financeiramente. Porém, outros fatores não previsíveis podem influenciar tanto positivamente quanto negativamente nas questões financeiras e de sucesso da restauração florestal, tais como alterações da pluviosidade no plantio, ocorrência de espécies invasoras não previsíveis, e perturbações antrópicas ou naturais, como fogo, processos erosivos, pastoreio, geadas, enchentes, tornados, etc.

Apesar da dificuldade de previsão de custos de um projeto executivo de restauração florestal, essa etapa é fundamental para o sucesso da implantação de projetos dessa natureza<sup>2</sup>. Em função disso, o custo da restauração de um determinado projeto não pode ser subestimado ao ponto de ter suas atividades interrompidas ou superestimado ao ponto de inviabilizar a sua execução. Portanto, pretendemos demonstrar, de forma sistemática, os fatores mais relevantes que contribuem para a composição dos valores envolvidos na implantação de um projeto de restauração

### HOW DO DIFFERENT METHODOLOGIES IMPACT THE COST OF RESTORATION?

With reference to a case study of a 300 hectare project in Itu (SP)

Perhaps one of the most challenging tasks facing forest restoration is how best to manage the costs in a more organized and precise way<sup>1</sup>. Activities such as soil tillage, planting, fertilization, and the control of invasive species, among others, are always necessary, can be planned for and are easy to monitor financially. However, other unpredictable factors can have positive and negative influence on aspects of the success and the financing of forest restoration, such as changes in rainfall during planting, the unexpected occurrence of invasive species, and anthropogenic or natural disturbances such as fire, erosion, grazing, frosts, floods, and tornados, etc.

Despite the difficulties in forecasting the costs of an executive forestry restoration project, this stage is fundamental for the success in implementing projects of this type<sup>2</sup>. As a result, the cost of restoration in a given project can neither be underestimated, resulting in activities being interrupted, or overestimated to the extent that its execution becomes unfeasible. We

florestal e dar ao leitor noções básicas para elaborar uma planilha de custos que aumente a possibilidade de sucesso técnico e financeiro do projeto.

Os custos de projetos de restauração florestal estão diretamente atrelados às diferentes metodologias de restauração, dependendo das características da área degradada, e isso será discutido neste capítulo, buscando orientar restauradores para um possível caminho relacionando custo/benefício de cada metodologia de restauração florestal<sup>3</sup>.

Apesar da importância do tema, publicações apresentando informações sobre os custos da execução de projetos de restauração são ainda muito escassas<sup>4</sup>, mas tem aumentado mais recentemente. No entanto, apesar da obtenção de valores médios de mercado para a restauração florestal seja necessária para questões de planejamento e previsões orçamentárias do projeto, considerar os números publicados como verdadeiros para qualquer situação de campo, sem pensar nas inúmeras variáveis que podem ocorrer em cada caso es-

therefore intend to demonstrate, systematically, the most relevant factors that contribute to the composition of values involved in the implementation of a forest restoration project, and to provide the reader with the basics for developing a cost sheet that increases the chances of the technical and financial success of the project.

The costs of forest restoration projects are directly linked to the different restoration methodologies, depending on the characteristics of the degraded area, and this will be discussed in this chapter, with a view to orientate restorers towards a possible path that relates the cost/benefit of each forest restoration methodology<sup>3</sup>.

Despite the importance of the theme, publications presenting information on the costs of carrying out restoration projects are still very scarce, with some evidence of a recent increase<sup>4</sup>. However, although obtaining average market values for forest restoration is necessary for planning and forecasting project issues, believing that the numbers published hold

<sup>1</sup> BRANCALION, P., Strassburg, B.B. Rodrigues, R.R. Finding the money for tropical forest restoration. *Unasylva*, v. 63, n. 239, p. 25-34, 2012.

LATAWIEC, A., Bernardo BN Strassburg, Pedro HS Brancalion, Ricardo R Rodrigues and Toby Gardner. Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 13, n. 4, p. 211-218, 2015.

KISHINAMI, R., & Watanabe Jr, S. Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de floresta? Fonte: Instituto Escolhas (2017): <http://coalizaobr.com.br/index.php/documentos-dacoalizacao?download=36:quanto-o-brasil-precisa-investir-para-recuperar-12-milhoes-de-hectares-defloresta>.

<sup>2</sup> STRASSBURG, B. B. N. et al. Análise preliminar de modelos de restauração florestal como alternativa de renda para proprietários rurais na Mata Atlântica. Rio de Janeiro: IIS, 2014. 64p. Relatório técnico IIS. Disponível em: <[www.iis-rio.org](http://www.iis-rio.org)>.

STRASSBURG, B. Análise preliminar de viabilidade econômica de modelos de restauração florestal como alternativas de renda para proprietários rurais na Mata Atlântica. Instituto Internacional para Sustentabilidade - IIS. 84 p. Rio de Janeiro-RJ. 2015.

KISHINAMI, R., & Watanabe Jr, S. Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de floresta? Fonte: Instituto Escolhas (2017): <http://coalizaobr.com.br/index.php/documentos-dacoalizacao?download=36:quanto-o-brasil-precisa-investir-para-recuperar-12-milhoes-de-hectares-defloresta>.

<sup>3</sup> NUNES, F.S.M., Soares-Filho, B.S.; Rajão, R.; Merry, F. Enabling large-scale forest restoration in Minas Gerais state, Brazil. *Environmental Research Letters*, 2017.

<sup>4</sup> BRANCALION, P., Strassburg, B.B. Rodrigues, R.R. Finding the money for tropical forest restoration. *Unasylva*, v. 63, n. 239, p. 25-34, 2012.

BRANCALION, P.H. S.; Schweizer, D., Gaudare, U.; Mangueira, J.R., Lamonato, F., Farah, F.T.; Nave, A.G. and Rodrigues, R.R. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. *BIOTROPICA* 48(6): 856–867 2016.

STRASSBURG, B. Análise preliminar de viabilidade econômica de modelos de restauração florestal como alternativas de renda para proprietários rurais na Mata Atlântica. Instituto Internacional para Sustentabilidade - IIS. 84 p. Rio de Janeiro-RJ. 2015.

<sup>1</sup> Empresa Bioflora Tecnologia da Restauração: [agnave@gmail.com](mailto:agnave@gmail.com) • <sup>2</sup> LERF – Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da ESALQ/USP

<sup>1</sup> Empresa Bioflora Tecnologia da Restauração: [agnave@gmail.com](mailto:agnave@gmail.com) • <sup>2</sup> LERF – Ecology and Forest Restoration Laboratory at ESALQ/USP

pecífico, seria um erro ingênuo do executor do projeto.

Reforçando o que foi dito anteriormente, características específicas de cada área a ser restaurada, tais como degradação do solo, escala de trabalho, possibilidade de mecanização, acesso, cobertura atual, presença de regenerantes, necessidade de cercamento e, principalmente, as possibilidades metodológicas de restauração, podem tanto reduzir quanto aumentar significativamente os valores da restauração<sup>5</sup>. Além disso, ainda existe a possibilidade de ocorrência de fatores imprevisíveis durante a execução do projeto, como estiagens, geadas, predação, perturbações de origem externa, etc., que influenciam fortemente nos custos finais. A esses fatores se somam a disponibilidade de mão de obra, tanto técnica como operacional, além da existência ou não de insumos, como mudas e sementes, na região.

Como não é possível abordar os detalhes de todas essas variáveis, nesse capítulo será dada ênfase nos custos variáveis de restauração florestal, dependendo das metodologias definidas para a restauração de uma dada área degradada, buscando ressaltar a importância de um bom diagnóstico prévio da área a ser restaurada, incluindo uma análise da paisagem regional e também de um monitoramento continuado da área em processos de restauração, pois permite definir ações corretivas, recolocando a área na trajetória desejada<sup>6</sup>.

true for any situation in the field, without considering the countless variables that may occur in each specific case, would be a naive mistake on the part of the project executor.

As previously mentioned, characteristics specific to each area being restored, such as soil degradation, work scale, possibility of mechanization, access, current cover, presence of regenerants, the need for fencing and, principally, the possible methodologies for restoration, can both reduce and significantly increase restoration values<sup>5</sup>. In addition, there is still the possibility that unforeseeable factors may occur during project execution, such as droughts, frost, predation, and disturbances of external origin, etc., which could strongly influence final costs. These factors can be compounded by the availability of both technical and operational labor, as well as the existence or otherwise of inputs such as seedlings and seeds, in the region.

Given that is not possible to address the details of all these variables, this chapter will emphasize the varying costs of forest restoration based on the methodologies defined for the restoration of a given degraded area, in an attempt to emphasize the importance of a good prior diagnosis of the area to be restored which includes an analysis of the regional landscape, as well as the ongoing monitoring of the area, as this allows for corrective action to be defined and the area returned to the desired trajectory<sup>6</sup>.

## DEFININDO AS METODOLOGIAS DE RESTAURAÇÃO

Para aprofundar essa análise de custos da restauração ecológica, é fundamental entender a importância de se definir metodologias adequadas de restauração para cada situação de degradação. Em termos práticos, é preciso um diagnóstico bem feito das áreas que deverão ser restauradas para determinar a metodologia mais adequada de restauração e o conjunto de atividades operacionais necessárias durante todo processo de restauração, tais como: o estado de degradação do solo; a presença, quantidade e riqueza da regeneração natural na área a ser restaurada; a presença de florestas nativas remanescentes na paisagem regional; e suas características de tipo vegetacional, conservação e localização em relação a área a ser restaurada.

Esse diagnóstico permitirá uma avaliação da resiliência da área a ser restaurada. O termo resiliência, quando usado no contexto da restauração ecológica, corresponde à capacidade do ecossistema natural recuperar sua estrutura e função que foram degradados ao longo do tempo (SER, 2004), ou seja, o potencial de autorrecuperação da área degradada. Na prática, representa a possibilidade de aproveitarmos a regeneração natural existente na recuperação da área, permitindo reduzir custos consideráveis na sua execução<sup>7</sup>.

Para se determinar o potencial de autorrecuperação de uma dada área degradada, é importante entender que a expressão da regeneração natural depende de uma série de fatores locais e regionais, como, por exemplo, o histórico de uso do solo, que é diretamente

## DEFINING RESTORATION METHODOLOGIES

In order to conduct a detailed cost analysis of ecological restoration, it is essential to understand the importance of defining appropriate restoration methodologies for each context of degradation. In practical terms, a thorough and efficient diagnosis of the areas to be restored is necessary in order to determine the most appropriate restoration methodology and the set of operational activities required during the restoration process, such as: soil degradation status, the presence, quantity and richness of natural regeneration in the area to be restored, the presence of native forests that remain in the regional landscape, the characteristics of the vegetation, conservation, and location in relation to the area to be restored.

This diagnosis will allow for an evaluation of the resilience of the area to be restored. The term resilience, when used in the context of ecological restoration, corresponds to the capacity of the natural ecosystem to recover the structure and function that have been degraded over time (SER, 2004), in other words, the potential for self-recovery in the degraded area. In practice this represents the possibility we have of making use of the existing natural regeneration in the recovery of the area, potentially allowing for a reduction to the considerable costs involved in implementation<sup>7</sup>.

In order to determine the potential for self-recovery in a given degraded area, it is important to understand that this expression of natural regeneration depends on a range of local and regional factors: the history of soil use, which is directly influenced

<sup>5</sup> BRANCALION, P.H. S.; Schweizer, D., Gaudare, U.; Manguiera, J.R., Lamonato, F., Farah, F.T.; Nave, A.G. and Rodrigues, R.R.. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. BIOTROPICA 48(6): 856–867 2016.

<sup>6</sup> VIANI, R.A.G., Holl, K.D., Padovezi, A., Strassburg, B.B.N., Farah, F.T., Garcia, L.C., Chaves, R.B., Rodrigues, R.R., Brancalion, P.H.S. 2017. Protocol for monitoring tropical forest restoration: perspectives from the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. Restoration Ecology (no prelo).

<sup>7</sup> BRANCALION, P.H. S.; Schweizer, D., Gaudare, U.; Manguiera, J.R., Lamonato, F., Farah, F.T.; Nave, A.G. and Rodrigues, R.R.. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. BIOTROPICA 48(6): 856–867 2016.

influenciado pela declividade do relevo, e pela tecnologia empregada nas atividades agrícolas – principalmente uso do fogo, mecanização e ações de controle de plantas invasoras (nativas e/ou exóticas) –, além do tempo de ocupação antrópica da área. Também é importante levar em consideração a presença de remanescentes de vegetação nativa bem conservada na paisagem regional, que permitirá a chegada de propágulos de espécies nativas não pioneiras.

Dessa forma, em alguns casos de restauração, será possível identificar um bom potencial de autorrecuperação da área, sendo possível promover a restauração passiva só isolando a área dos fatores de degradação, ou a restauração assistida ou dirigida<sup>8</sup>, isolando e conduzindo a regeneração natural, como o controle manual ou semimecanizado de espécies exóticas invasoras ou mediante o uso de herbicidas.

Em outras situações, o nível de degradação da área a ser restaurada é elevado, existindo assim a necessidade de ações de plantio artificial (sementes ou mudas) de espécies nativas para restauração, chamadas “metodologias de restauração ativa”.

Para explicar melhor a definição das metodologias, vamos usar como exemplo uma situação real que foi recuperada, anteriormente ocupada por pastagem (gramínea exótica agressiva) no município de Itu, São Paulo, onde foi possível identificarmos inicialmente quatro situações de degradação que se desdobram em oito metodologias de restauração, dependendo do diagnóstico inicial de cada área e da possibilidade da chegada ou não de propágulos oriundos das florestas naturais ocorrentes na paisagem regional (Figura 1).

by topography, the technology used in agricultural activities, principally the use of fire, mechanization, and activity associated with the control of invasive (native and/or exotic) plants, in addition to the amount of time that anthropic occupation has existed in the area. It is also important to take into account the presence of remnants of well-conserved native vegetation in the regional landscape, which will allow for the arrival of the propagules of non-pioneer native species.

As such, in some cases of restoration good potential for self-recovery in the area can be identified, making it possible to promote passive restoration by isolating the area from degradation factors, or through assisted or guided restoration<sup>8</sup>, isolating and encouraging natural regeneration, such as in the manual or semi-mechanized control of invasive alien species, or through the use of herbicides.

In other situations, the level of degradation in the area being restored is high, and so there is a need for artificial planting (seeds or seedlings) of native species for restoration, known as “active restoration methodologies”.

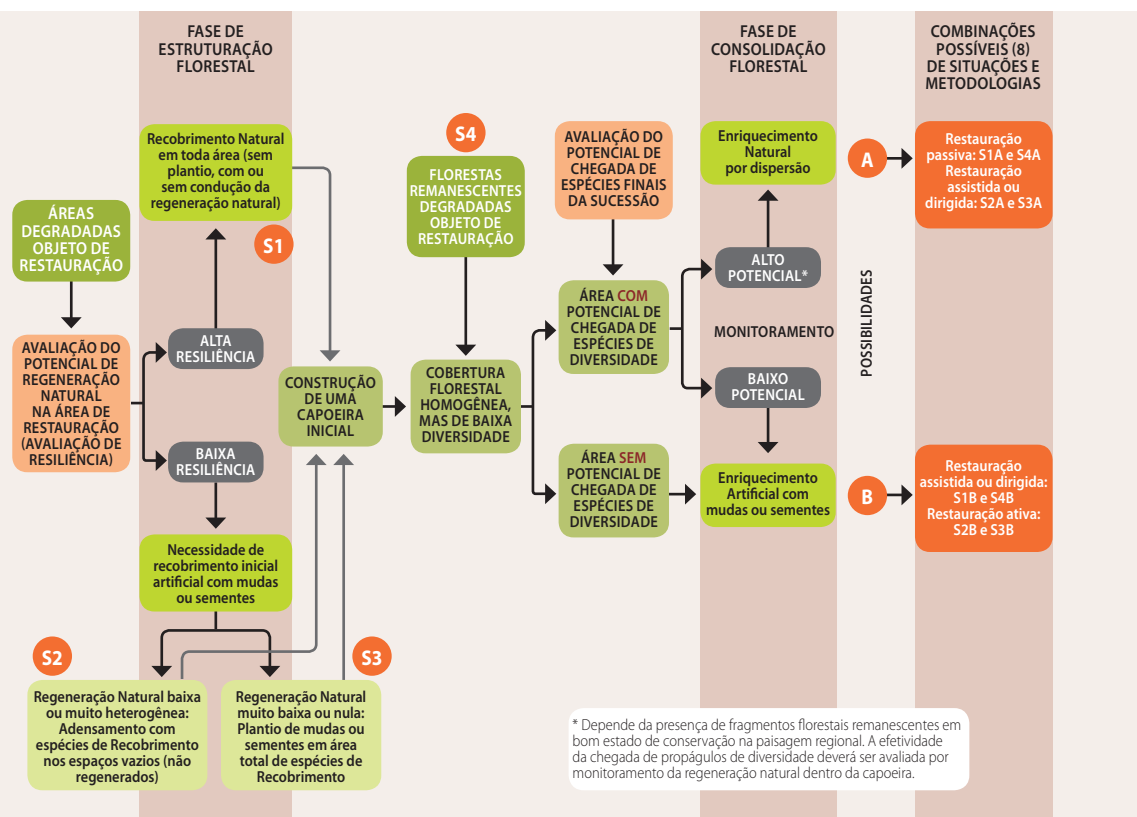
To better explain the definition of these methodologies the following is an example of an area that resulted in successful recovery. The area had previously been used for grazing (exotic aggressive grass) in the municipality of Itu, São Paulo, where initially it was possible to identify 4 situations of degradation which in turn led to 8 restoration methodologies, based on the initial diagnosis of each area and the possibility of the arrival of propagules from natural forests occurring in the regional landscape (Figure 1).

O fluxograma da Figura 1 apresenta inicialmente quatro situações distintas (S1, S2, S3 e S4) que foram definidas em fase de pré-implantação do projeto na propriedade restaurada em Itu, com o diagnóstico prévio de campo, além do reconhecimento das características da paisagem regional. O fluxograma apresenta a separação de duas fases bem distintas temporalmente durante o processo de restauração, sendo: a) fase de estruturação florestal, onde é realizado um rápido recobrimento do solo, formando uma capoeira inicial e assim criando um ambiente adequado para receber um grande número de espécies das fases finais da sucessão; b) fase de consolidação, onde a maior preocupação é o reestabelecimento da dinâmica florestal e, portanto, dos processos ecológicos que garantam o funcionamento da área em restauração e sua perpetuação no tempo. Nessa última fase, é importante garantir o enriquecimento da área em restauração com o maior número de espécies possíveis, inclusive espécies vegetais de outras formas de vida além das arbóreas, buscando recriar a complexidade de interações que ocorrem numa floresta natural.

The flowchart in Figure 1 initially presents 4 distinct situations (S1, S2, S3 and S4) that were defined through prior field diagnosis at the pre-implementation phase of the project for the property in Itu, as well as a study of the characteristics of the regional landscape. The flowchart shows the separation of two very distinct stages during the restoration process: a) the forest structuring phase, which occurs through rapid recovering of the soil, forming an initial weed canopy and thus creating a suitable environment for receiving a large number of species of the final stages of succession and; b) the consolidation phase, during which the greatest concern is to reestablish the forest dynamics and therefore the ecological processes that guarantee the return of functioning and perpetuating dynamics to the area being restored. In this last phase, it is important to ensure the enrichment of the area under restoration with the greatest possible number of species, including plant species other than trees, in an attempt to recreate the complexity of interactions that occur in a natural forest.

<sup>8</sup> BRANCALION, P.H. S.; Schweizer, D.; Gaudare, U.; Manguiera, J.R.; Lamonato, F.; Farah, F.T.; Nave, A.G. and Rodrigues, R.R.. Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. BIOTROPICA 48(6): 856–867 2016.

**Figura 1** – Fluxograma apresentando as várias situações iniciais (S1) de restauração numa única propriedade em Itú (SP), e, conseqüentemente, as diferentes metodologias de restauração, dependendo da presença ou não de regeneração natural, da expressão dessa regeneração natural e das características da paisagem regional, representadas pelas possibilidades A e B. S1A: recobrimento natural e enriquecimento natural; S1B: recobrimento natural e enriquecimento artificial; S2A: adensamento e enriquecimento natural; S2B: adensamento e enriquecimento artificial; S3A: plantio total de recobrimento e enriquecimento natural; S3B: plantio total de recobrimento e enriquecimento artificial; S4A: enriquecimento natural em floresta degradada; S4B: enriquecimento artificial em floresta degradada.



**Figure 1** - Flowchart showing the various initial restoration situations (S1) on a single property in Itú, SP, and consequently the different methodologies for restoration, depending on the presence or otherwise of natural regeneration, the expression of this natural regeneration and the characteristics of the regional landscape, represented by possibilities A and B. S1A: natural recovering and natural enrichment; S1B: natural recovering and artificial enrichment; S2A: densification and natural enrichment; S2B: densification and artificial enrichment; S3A: total planting of cover and natural enrichment; S3B: total planting of cover and artificial enrichment; S4A: natural enrichment in degraded forest; S4B: artificial enrichment in degraded forest.

## RELAÇÃO CUSTO-METODOLOGIA

O esquema apresentado no fluxograma de restauração, onde temos oito combinações metodológicas possíveis (S1A, S1B, S2A, S2B, S3A, S3B, S4A e S4B), resultarão em custos diferenciados da restauração para cada uma delas. Esses custos são apresentados na Tabela 1, que contém os valores médios por hectare de cada metodologia. No exemplo real relatado aqui, de restauração de 300 ha em uma propriedade em Itú, SP, no período de 2013 a 2016, foi relatado um custo de restauração variando de R\$ 0,00 até cerca de R\$ 10.000,00 por hectare, nas várias combinações apresentadas de metodologias de restauração. As diferenças entre os custos de cada método são muito significativas e, em função disso, é fundamental que haja um bom diagnóstico inicial, realizado por profissional experiente, avaliando o potencial de regeneração natural e a paisagem regional, e, conseqüentemente, a metodologia mais adequada para cada situação de degradação, que, por conseguinte, deverá ser a de menor custo, visto que nessa escolha está envolvida a efetividade da ação de restauração. Dessa forma, é possível realizar a restauração de forma mais barata, garantindo a qualidade do resultado.

Vale lembrar que todas as situações foram restauradas com elevada diversidade vegetal (aproximadamente 100 espécies nativas regionais). No entanto, tais valores para o custo de restauração não devem ser simplesmente extrapolados para outras situações sem um estudo mais aprofundado, pois muitas outras variáveis devem ser consideradas em termos de custos para todas as metodologias apresentadas. Por exemplo, o tipo de preparo do solo, a necessidade de correção do solo, a época mais adequada de plantio, a escala de trabalho, a possibilidade de mecanização,

## COST-METHODOLOGY RELATIONSHIP

The schema presented in the restoration flowchart, where we have 8 possible methodological combinations (S1A, S1B, S2A, S2B, S3A, S3B, S4A and S4B), will result in differentiated restoration costs for each. These costs are presented in Table 1, which contains the average values per hectare for each methodology. In the example used here of the restoration of 300 ha on a property in Itú, SP, from 2013 to 2016, a restoration cost was reported ranging from R\$ 0.00 to around R\$ 10,000.00 per hectare for the various combinations of restoration methodologies. The differences between the costs of each method are highly significant and, as a result, it is essential that there is a good initial diagnosis, carried out by an experienced professional, to assess the potential for natural regeneration and study the regional landscape, in order to select the most appropriate methodology for each situation of degradation. This, therefore, should be the option that costs least, since this choice takes into consideration the effectiveness of the restoration action. As such, it is possible to perform the restoration more cheaply, guaranteeing the quality of the result.

It is worth remembering that all of the situations were restored with a high plant diversity (approximately 100 native species). However, such values for the cost of restoration should not simply be extrapolated to other situations without further study, since many other variables have to be considered in terms of costs for all of the methodologies presented. For example, the type of soil preparation, the need for soil correction, the most suitable planting time, the scale of work, the possibility of mechanization, the access to the area, the cost per hour



o acesso à área, o custo hora/homem ou hora/máquina na região, etc. – isso tudo precisa fazer parte dos cálculos e ainda os parâmetros de rendimento hora/homem ou hora/máquina para cada uma das operações na região. Quanto maior a precisão na obtenção dessas informações iniciais, maior a probabilidade de acerto no cálculo do custo e maior a garantia de sucesso na restauração.

Uma questão que deve ser levantada é sobre quais das metodologias apresentadas podem ser adotadas, pois não basta escolher a mais barata, é necessário que a área que se pretende restaurar tenha as condições pré-existentes para que seja possível executar aquela metodologia. Portanto, é de se esperar que, em regiões onde a situação de degradação vem ocorrendo há vários séculos, cujas formações naturais praticamente desapareceram e é praticado o uso intensivo de tecnologias agrícolas (revolvimento mecanizado do solo, uso repetido de herbicidas pré e pós-emergentes, etc.), não haja um potencial de autorrecuperação suficiente para o aproveitamento da regeneração natural no processo de restauração. Por outro lado, em regiões ou trechos da paisagem com relevo mais acidentado e/ou com afloramento rochoso – portanto, com baixa tecnificação agrícola –, ou regiões onde houve recente supressão da vegetação nativa, geralmente existe alto potencial de autorrecuperação, assim como se torna mais fácil identificar indivíduos regenerantes de espécies nativas na área a ser restaurada, o qual vem a ser o melhor indicativo para se adotar as metodologias de restauração passiva ou assistida – menos custosas em função do aproveitamento da regeneração natural.

per laborer or per hour for machine in the region, etc., are all factors that need to be considered as part of the calculations, as well as the efficiency parameters for hourly rates for laborers and machinery for each of the operations in the region. The greater the precision in obtaining this initial information, the greater the likelihood of success in calculating the cost and the greater the guarantee of success in the restoration.

Determining which of the methodologies can be feasibly be adopted is a question of fundamental importance. Simply choosing the cheapest option is not enough as the area to be restored has to have the pre-existing conditions that make it possible to execute that methodology. Therefore, it is to be expected that in regions where degradation has been taking place for several centuries, in which natural formations have practically disappeared, and the intensive use of agricultural technologies (mechanized soil tillage, repeated use of pre- and post-emergent herbicides, etc. is practiced), there will not be the potential for self-recovery required for the use of natural regeneration in the restoration process. On the other hand, in regions or parts of the landscape with more rugged relief and/or with rock formations - and therefore, with low agricultural technification - or regions where there has been a recent suppression of native vegetation, there is usually more potential for self-recovery, in addition to it being easier to identify individuals of native species associated with regeneration - the best indicator for choosing to adopt passive or assisted restoration methodologies that are less costly due to their use of natural regeneration.

**Tabela 1** – Metodologias de restauração de floresta nativa com mudas ou por meio da regeneração natural, suas possíveis combinações e custos médios por hectare, de um caso real de restauração florestal em Itu (SP), de 300ha, com elevada diversidade vegetal (100 spp. nativas regionais em média). S1A: recobrimento natural e enriquecimento natural; S1B: recobrimento natural e enriquecimento artificial; S2A: adensamento e enriquecimento natural; S2B: adensamento e enriquecimento artificial; S3A: plantio total de recobrimento e enriquecimento natural; S3B: plantio total de recobrimento e enriquecimento artificial; S4A: enriquecimento natural em floresta degradada; S4B: enriquecimento artificial em floresta degradada. Os termos podem ser checados conceitualmente em Brancalion et al. (2015). Os valores são médios para serviços não terceirizados de plantio de mudas em áreas de pastagem, não mecanizáveis e enriquecimento de remanescentes florestais nativos.

Metodologia/combinções possíveis	Valores médios/ha (R\$)*	S1A	S1B	S2A	S2B	S3A	S3B	S4A	S4B
Recobrimento inicial pela regeneração natural	0	X	X						
Adensamento dos trechos com baixa regeneração natural	6.114			X	X				
Recobrimento inicial artificial (plantio total de mudas de recobrimento)	7.807					X	X		
Enriquecimento natural por dispersão	0	X		X		X		X	
Enriquecimento artificial com mudas	2.185		X		X		X		
Enriquecimento artificial da floresta natural degradada	502								X
Custos totais/ha (R\$)*	–	0	2.185	6.114	8.299	7.807	9.992	0	502

Fonte: Bioflora. \* Estes são valores médios de uma restauração feita diretamente pelo proprietário da terra (sem terceirização) e desconsideram custos de retirada de fatores de degradação, como implantação de cercas, outras formas de isolamento, ou outras medidas mais exaustivas de preparo do solo e que podem ocorrer eventualmente na área a ser restaurada.

**Table 1** - Methodologies for the restoration of native forest with seedlings or through natural regeneration, the possible combinations and average costs per hectare, for a real case of forest restoration in Itu, SP, in an area of 300ha, with high plant diversity (100 native spp. on average). S1A: natural recovering and natural enrichment; S1B: natural recovering and artificial enrichment; S2A: densification and natural enrichment; S2B: densification and artificial enrichment; S3A: total planting of cover and natural enrichment; S3B: total planting of cover and artificial enrichment; S4A: natural enrichment in degraded forest; S4B: artificial enrichment in degraded forest. The terms can be checked in Brancalion et al (2015). The values are average for non-outsourced services for the planting of seedlings in non-mechanizable pasture and the enrichment of native forest remnants.

Source: Bioflora. \* These are average values of a restoration conducted directly by the landowner (without outsourcing) and do not consider the costs of the removal of degradation factors such as fence construction, other forms of isolation, or other more thorough soil preparation measures that may occur in the area to be restored.

## CHAVE DE DECISÃO PARA DEFINIÇÃO METODOLÓGICA BASEADA NAS CARACTERÍSTICAS LOCAIS

É muito comum, em áreas com poucas décadas de supressão vegetal, como áreas de abertura recente na região amazônica, persistir um grande potencial de resiliência muitas vezes capaz de transformar áreas agrícolas em capoeiras (juquiras) em um ou dois anos. Portanto, a melhor maneira de determinar quais são as melhores combinações metodológicas é por meio de uma checagem de campo, entrevistas com proprietário ou gerente da propriedade para conhecer o histórico de uso da área, o tempo de ocupação, e ainda avaliar a distância e estado de conservação dos fragmentos florestais mais próximos.

Na prática, na maioria das vezes, a resiliência local pode ser percebida pela presença de regenerantes na área que se pretende restaurar, com exceção de áreas com recentes atividades de roçadas ou de gradagem, onde os propágulos tornam-se menos evidentes. Nesse último caso, em uma conversa com o agricultor ou gerente responsável, pode-se obter essa informação facilmente por meio de relatos sobre a frequência e necessidade de “limpeza” da área para cultivo ou manutenção de pastos. Com essas informações obtidas em campo, é possível utilizar uma chave de decisão que defina o melhor caminho ou método a ser adotado com foco na redução de custos de implantação.

A Tabela 2 apresenta uma chave de decisão com possibilidades de determinação de procedimentos metodológicos a serem escolhidos em função da situação inicial da área e do potencial de regeneração natural e que vão refletir nos valores finais para execução do projeto.

## DECISION KEY FOR DEFINING METHODOLOGY BASED ON LOCAL CHARACTERISTICS

It is very common, in areas with few decades of plant suppression, such as recently opened clearings in the Amazon region, there remains great potential for resilience, often capable of transforming agricultural areas into weed canopies (juquiras) in 1 or 2 years. Therefore, the best way to determine which are the best methodological combinations is by means of a field survey, interviews with the owner or manager of the property to learn about the history of the land use in the area, the period of occupation and also to evaluate the distance and conservation status of the nearest forest fragments.

In practice, most of the time local resilience can be seen in the presence of regenerants in the area due to be restored, with the exception of areas subjected to recent brushing or harrowing activities, in which propagules are less evident. In the latter case, a conversation with the farmer or manager responsible may allow this information to be obtained relatively easily through accounts of the frequency and need for “cleaning” in the area for cultivation or maintenance of pasture. With this information obtained in the field it is possible to use a decision key that defines the best approach or method to be adopted with a focus on reducing deployment costs.

Table 2 presents a decision key with possibilities for determining the methodological procedures to be chosen based on the initial situation in the area and the potential for natural regeneration, which will reflect on the final values for the execution of the project.

In the key, it can be observed that the execution of a restoration project must have its cost based on the activities

Na chave, pode ser observado que a execução de um projeto de restauração deve ter seu custo baseado nas ações previstas pela metodologia que foi definida como mais adequada para cada situação de degradação. Em algumas situações, quando há a possibilidade de enriquecimento natural da área em restauração, pois existem fragmentos próximos bem conservados que fornecerão propágulos para a área em restauração, esses custos ainda podem sofrer alterações ao longo da execução do projeto, pois o resultado do monitoramento prévio a tomada de decisão do enriquecimento artificial dará as informações necessárias para definir e atingir os objetivos desejados. Essas alterações ou complementações de atividades são conhecidas como “manejo adaptativo” e, quando constatada sua necessidade, devem ser realizadas na área em processo de restauração para garantir a efetividade do processo.

Vale ressaltar que os custos aqui apresentados representam valores de execução das ações de restauração realizadas pelos próprios proprietários rurais. No entanto, esses proprietários, em sua maioria, ainda precisam ser amplamente capacitados para realizar esse tipo de trabalho com maior chance de acerto, já que essa atividade não tem sido praticada por eles, apesar de terem um grande conhecimento empírico. Para que isso seja possível, é fundamental disponibilizar uma ampla fonte de materiais informativos sobre o tema e cursos de capacitação para o produtor, evitando que o trabalho necessite ser refeito ou corrigido ao longo do tempo. É muito comum, em projetos executados sem a devida atenção técnica e operacional, acontecerem erros nas fases de implantação e manutenção, que acabam atrasando o processo e, por consequência, onerando muito sua execução.

prescribed by the methodology that was defined as the most appropriate suitable for each situation of degradation. In some situations, when there is a possibility of natural enrichment of the area being restored due to the presence of well-preserved fragments nearby which will provide propagules for the area under restoration, these costs may still change during project execution, since the result of the monitoring process prior to taking the decision to opt for artificial enrichment, will provide the information required to define and achieve the desired objectives. These alterations or complementary activities are known as “adaptive management” and when the need for them has been recognised, they must be applied in the area undergoing restoration in order to guarantee the effectiveness of the process.

It is worth noting that, the costs presented here represent values for the execution of restoration activities carried out by the owners themselves. However, these owners, for the most part, still need to be fully qualified to perform this type of work with a greater chance of success, since they have not previously practiced this activity, despite having a wealth of empirical knowledge. For this to be possible, it is essential to provide a wide range of informative materials on the subject and training courses for the producer, avoiding the need for work to be redone or corrected over time. It is very common, in projects that are executed without due technical and operational attention, for errors occur in the deployment and maintenance phases, which end up delaying the process and, consequently, having a negative impact on its execution.

**Tabela 2** – Chave de tomada de decisão para definição de metodologias adequadas e de menor custo.

Situação	Presença de Resiliência Local	Presença de Resiliência na Paisagem	Monitoramento da Regeneração Natural	Métodos	Valor (R\$)
1	Área degradada com presença de regeneração natural em grande densidade (> 1500 ind./ha distribuídos de forma homogênea na área)	Presença de fragmentos florestais bem conservados, agentes dispersores na paisagem e próximos da área a ser restaurada	Presença de enriquecimento natural no tempo desejado	A: recobrimento e enriquecimento natural	0
			Ausência de enriquecimento natural no tempo desejado	B: recobrimento natural e enriquecimento artificial	2.185
2	Área degradada com presença de regeneração natural em baixa densidade (< 1500 e > 500 ind./ha ou distribuídos de forma heterogênea na área)	Presença de fragmentos florestais bem conservados, agentes dispersores na paisagem e próximos da área a ser restaurada	Sem necessidade	B: recobrimento natural e enriquecimento artificial	2.185
			Presença de enriquecimento natural no tempo desejado	C: adensamento e enriquecimento natural	6.114
			Ausência de enriquecimento natural no tempo desejado	D: adensamento e enriquecimento artificial	8.299
3	Área degradada sem regeneração natural ou com muito baixa densidade (< 500 ind./ha distribuídos de forma heterogênea na área)	Ausência de fragmentos florestais bem conservados ou longe da área a ser restaurada	Sem necessidade	D: adensamento e enriquecimento artificial	8.299
			Presença de enriquecimento natural no tempo desejado	E: plantio total de recobrimento e enriquecimento natural	7.807
			Ausência de enriquecimento natural no tempo desejado	F: plantio total de recobrimento e enriquecimento artificial	9.992
4	Remanescente de floresta nativa degradada	Presença de fragmentos florestais bem conservados, agentes dispersores na paisagem e próximos da área a ser restaurada	Sem necessidade	F: plantio total de recobrimento e enriquecimento artificial	9.992
			Presença de enriquecimento natural no tempo desejado	G: enriquecimento natural	0
			Ausência de enriquecimento natural no tempo desejado	H: enriquecimento artificial	502
		Ausência de fragmentos florestais bem conservados ou longe da área a ser restaurada	Sem necessidade	H: enriquecimento artificial	502

**Table 2** - Decision-making key for defining appropriate and lower cost methodologies.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale destacar o fato de que a maioria dos serviços de restauração contratados é feita por meio da definição de um número pré-definido de operações de campo, tais como: plantio, roçada, aplicação de herbicida, adubação, controle de formigas, etc., sem a preocupação com o produto final, que é a floresta restaurada com suas funções reestabelecidas. Isso coloca o diagnóstico inicial para definição da metodologia mais adequada em segundo plano no projeto, já que o restaurador não tem o compromisso com o resultado, mas, sim, com os serviços contratados pelo proprietário. Nesse sentido, no Estado de São Paulo foram criadas algumas medidas jurídicas, como a Resolução SMA 32, de 3 de abril de 2014, que exige a avaliação e o monitoramento da área em restauração, cobrando resultados efetivos. Por meio da Resolução SMA 32, o proprietário deve fornecer parâmetros de cobertura da vegetação nativa, densidade e número de espécies regenerantes, a cada cinco anos durante 20 anos ou até que a área atinja os parâmetros estabelecidos. No entanto, proprietários e empresas que necessitam implantar projetos de restauração florestal ainda desconhecem essa legislação e a complexidade da atividade e, por isso, geralmente buscam os orçamentos mais baratos do mercado, muitas vezes deixando de lado a qualidade necessária para realmente atingir os parâmetros mínimos de restauração. Em função disso, é fundamental a criação de políticas públicas voltadas para orientar, capacitar e fornecer as ferramentas necessárias para que seja realizado um bom trabalho.

## FINAL CONSIDERATIONS

It is worth highlighting the fact that most of the contracted restoration services are carried out through the definition of a pre-defined number of field operations, such as: planting, mowing, the application of herbicide, fertilization, ant control, etc., without concern for the final product, which is - the restored forest with its functions reestablished. This moves the initial diagnosis for defining the most adequate methodology for the project into the background, since the restorer is not committed to the result, but instead to the services contracted by the owner. With this in mind, in the State of São Paulo, some legal measures have been adopted such as Resolution SMA 32, of April 3, 2014, which requires the evaluation and monitoring of the area under restoration, demanding effective results. According to Resolution SMA 32, the owner must provide parameters of native vegetation cover, density and the number of regenerating species, every 5 years, for 20 years or until the area reaches the established parameters. However, owners and companies that have to implement forest restoration projects are still unaware of this legislation and the complexity of the activity and therefore, they generally seek the cheapest estimates available on the market, often setting quality to one side in order to actually reach the minimum parameters of restoration. As a result, there is fundamental need for the creation of public policies aimed at guiding, training and supplying the tools that are required in order to do the job well.

## PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO INCENTIVO ECONÔMICO

O potencial de uma ferramenta de estímulo à restauração florestal associada à conservação da água

Marília Borgo<sup>1</sup> • Gilberto Tiepolo<sup>1</sup> • Giuliano N. Moretti<sup>2</sup> • Liana Zumbach<sup>2</sup> • Claudio Klemz<sup>1</sup> • Andre T. Cavassani<sup>1</sup> • Hendrik L. Mansur<sup>1</sup> • Henrique Bracale<sup>1</sup> • Samuel R. Barreto<sup>1</sup> • Vanessa J. Girão<sup>1</sup> • Enaylle G. M. Silva<sup>1</sup> • Ricardo A. Galeno<sup>1</sup> • Vinicius G. de Zorzi<sup>1</sup> • Licia M. Azevedo<sup>1</sup>

The Nature Conservancy (TNC) é uma das grandes organizações que se destacam no desenvolvimento de projetos de Fundos de Água em vários países da América Latina, incluindo o Brasil, além da África, Ásia e América do Norte. Sua atuação se baseia em uma variedade de objetivos, distribuídos em três amplos pilares que norteiam sua atuação institucional: infraestrutura, agropecuária sustentável e segurança hídrica.

No tocante à conservação de água doce, ao lado de parceiros governamentais, empresariais, ONGs, agências e comitês de bacias, comunidades e outras entidades, a TNC estimula uma série de medidas para o desenvolvimento e implantação de incentivos focados na restauração e conservação florestal, bem como na conservação do solo, com vistas à preservação da qualidade da água e à regulação do fluxo hídrico. Um dos principais exemplos que coloca em curso essa estratégia é o próprio mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Por meio da Aliança de Fundos de Água da América Latina, fruto de parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Fundação FEMSA e o Global Environmental Facility (GEF), a TNC vem desenvolvendo

### PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES AS AN ECONOMIC INCENTIVE

The potential of a tool for stimulating forest restoration associated with water conservation

The Nature Conservancy (TNC) stands out as one of the main organizations developing Water Funds in several countries in Latin America, including Brazil, and in Africa, Asia and North America. Its activity is driven by a variety of objectives set across three broad pillars which guide its institutional actions: infrastructure, sustainable agriculture, and water security.

Regarding freshwater conservation, TNC has, together with government, businesses, NGOs, basin agencies and committees, communities, and other entities, promoted a series of measures for the development and implementation of incentives focused on forest restoration and conservation, as well as soil conservation, with a view to preserving water quality and regulating water flow. One of the main examples of this strategy in action is the Payment for Environmental Services (PES) mechanism.

TNC has been developing financial

mechanisms for the implementation of 44 water preservation projects (Water Funds) in Latin America and the Caribbean via the Latin American Water Funds Partnership, which is the result of a partnership with the Inter-American Development Bank (IDB), the FEMSA Foundation, and the Global Environmental Facility (GEF). These agreements aim to engage water users, communities, businesses, and public authorities to act for the conservation of this invaluable resource. By strengthening the protection of strategic regions for water supply, Water Funds even generate sustainable economic opportunities for beneficiary communities.

Merece atenção o reconhecido programa Produtor de Água<sup>1</sup>, iniciativa da Agência Nacional de Águas (ANA) com um enorme conjunto de parceiros, dos quais a TNC faz parte, operacionalizado oficialmente desde 2009. Esse marco histórico baseia-se no modelo provedor-recebedor, que busca promover incentivos aos agentes que contribuem para a proteção e recuperação de mananciais, ao mesmo tempo que beneficia as bacias hidrográficas e as populações por elas atendidas.

O Produtor de Água da ANA é um programa federal voluntário de controle da poluição difusa rural, dirigido prioritariamente a bacias hidrográficas estratégicas para o País. Os pagamentos são feitos aos proprietários de imóveis rurais que, de acordo com o conceito de provedor-recebedor e mediante práticas e manejos de conservação, contribuem para o efetivo abatimento da erosão e do assoreamento de mananciais. Essas ações também permitem o aumento da infiltração de água, da sua qualidade e ainda tornam sua oferta mais regular.

### O CENÁRIO DA ÁGUA NO MUNDO

Dados alarmantes trazem à luz as respostas sobre a importância de se conservar recursos hídricos: quase 2 bilhões de pessoas no planeta não têm acesso à água

mechanisms for the implementation of 44 water preservation projects (Water Funds) in Latin America and the Caribbean via the Latin American Water Funds Partnership, which is the result of a partnership with the Inter-American Development Bank (IDB), the FEMSA Foundation, and the Global Environmental Facility (GEF). These agreements aim to engage water users, communities, businesses, and public authorities to act for the conservation of this invaluable resource. By strengthening the protection of strategic regions for water supply, Water Funds even generate sustainable economic opportunities for beneficiary communities.

The renowned Water Producer program<sup>1</sup>, an initiative of the National Water Agency (ANA) with a large number of partners, including TNC, and officially operational since 2009, deserves attention in this respect. Its historical framework is based on the provider-recipient model, which seeks to promote incentives for agents which contribute to the protection and restoration of springs, as well as benefitting the river basins and the populations served by them.

The ANA Water Producer program is a federal voluntary program for the control of rural diffuse pollution, prioritising Brazil's strategic hydrographic basins. Payments are made to rural property owners who, conforming to the provider-recipient model, and via conservation practices and management, contribute to the effective abatement of erosion and silting of springs. These actions also allow for increased water filtration and quality, and even help regulate supply.

### THE GLOBAL WATER SCENARIO

Alarming figures have brought to light the importance of the conserva-

<sup>1</sup> The Nature Conservancy Brasil: mborgo@tnc.org • <sup>2</sup> Preserva Ambiental Consultoria

<sup>1</sup> The Nature Conservancy Brasil: mborgo@tnc.org • <sup>2</sup> Preserva Ambiental Consultancy

<sup>1</sup> Agência Nacional de Águas – Superintendência de Usos Múltiplos. Programa Produtor de Água - Manual Operativo 2ª Edição. Brasília: ANA, 2012.

potável e/ou saneamento, e o fornecimento vem se tornando incerto para quase 60% da população mundial.

Em 2014, uma grave crise hídrica atingiu o Sudeste do Brasil, especialmente São Paulo e região metropolitana. De novembro de 2013 a fevereiro de 2014, o volume de precipitação foi equivalente a pouco mais de 36% em relação à média histórica pluviométrica do período compreendido entre esses quatro meses.<sup>2</sup> Isso levou ao triste recorde de menor disponibilidade de água dos últimos 80 anos.

A partir desse cenário desfavorável, é possível prever os enormes custos gerados para a sociedade, em virtude de obras contingenciais de captação e, ainda pior, os inumeráveis riscos que o cenário de desabastecimento provoca às populações. Três anos após a fase mais crítica, a população ainda sofre com a escassez de água. Mesmo com as chuvas ocorridas na região, as atuais taxas de consumo continuam contribuindo para que o desequilíbrio persista entre o uso da água e o volume de precipitação, que tem sido muito aquém do necessário para recompor o sistema.

Exemplos que refletem outro extremo são as inundações ocorridas em diversos Estados, com destaque para Paraná e Santa Catarina, em junho de 2014. No primeiro, foram atingidas mais de meio milhão de pessoas numa área que abrange quase 40% do Estado. Quedas de barreiras e alagamentos nas estradas, vítimas fatais, além de milhares de pessoas desabrigadas foi o triste saldo desses eventos. Em termos materiais, as perdas representaram mais de R\$ 600 milhões, com chances de chegar a R\$ 1 bilhão<sup>3</sup>.

tion of water resources: almost 2 billion people on the planet have no access to drinking water and/or sanitation, and provision has become uncertain for almost 60% of the world's population.

In 2014, a severe water crisis hit the Southeast region of Brazil, particularly São Paulo and the metropolitan region. From November 2013 to February 2014, precipitation (in mm) was equivalent to slightly over 36% in relation to the historical rainfall average for the period comprising those four months<sup>2</sup>. As a result this broke the unfortunate record for the lowest availability of water of the last 80 years.

From this unfavourable scenario one can foresee the enormous costs generated for society due to contingency works for water capture, and worse still, the innumerable risks a water shortage scenario poses to the population. Three years after its most critical phase, the population is still suffering from water shortages. Despite the rainfall in the region, current levels of consumption continue to add to the persistent imbalance between water use and volume of precipitation, which has been far below what is needed to restore the system.

On the opposite extreme, in June 2014, flooding occurred in various states, most notably Paraná and Santa Catarina. In the former, over half a million people were affected in an area covering almost 40% of the state. The toll from these events included fatal victims, burst flood barriers, flooded roads, and thousands of people forced from their homes. In terms of costs, losses are estimated at over R\$ 600 million, with a possibility of reaching R\$ 1 billion<sup>3</sup>.

## SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Os ecossistemas são formados por conjuntos dinâmicos de relações entre o meio biótico e abiótico, que atuam de forma a constituir uma unidade funcional com inter-relações contínuas. São os sistemas que incluem os seres vivos e o ambiente no qual se inserem, com influências mútuas em constante transformação.

Na dinâmica entre elementos vivos e não vivos que compõem os ecossistemas, estão contidos os inúmeros processos físico-químicos e biológicos que permitem a construção e a perenidade dos processos ecológicos, formados ao longo de bilhões de anos de evolução da biosfera, e que conferem uma suposta "estabilidade" ao meio natural. Exemplos desses processos são a estabilidade do clima, dos regimes de chuva, das sazonalidades, das vazões de rios e das populações vegetais e animais.

Devido às atividades humanas exploratórias que abastecem o modelo produtivo atual e que usam intensivamente os serviços ecossistêmicos e os recursos por eles gerados, imprimem-se no ambiente natural diversos impactos que quase sempre tornam impossível a recomposição das características ambientais originais. Tais atividades geram uma taxa de exploração do capital natural muito maior do que a de sua recomposição natural, criando um déficit significativamente ameaçador dos recursos primários que sustentam o modelo. Mais do que isso, os impactos são extremamente prejudiciais à função ecossistêmica primordial: a manutenção do equilíbrio ambiental.

A problemática ambiental agravada pelas consequências da industrialização e da urbanização desmedidas, como as alterações climáticas e as diversas formas de poluição, revela ainda mais ameaças que entram em cena todos os dias: a insegurança hídrica, como a escassez ou contaminação da água; a inse-

## ECOSYSTEM SERVICES

Ecosystems are formed of dynamic groups of relations between the biotic and abiotic environment, forming a functional unit with continuous inter-relationships. These systems comprise the living beings and the environment they inhabit, which are mutually influential and in constant transformation.

Within the dynamic of living and non-living elements which form an ecosystem innumerable physicochemical and biological processes take place which enable the construction and perpetuation of ecological processes, formed over billions of years in the evolution of the biosphere, and which confer a supposed 'stability' to the natural environment. Some examples of these processes are the stability of climate, rainfall, the seasons, river flows, and plant and animal populations.

Due to exploitative human activity which supplies the current productive model and its intensive use of both ecosystem services and the resources generated by them, the natural environment is affected by various types of impact which almost always make restoration of the environment's original features impossible. Activity of this kind generates a rate of exploitation of natural capital which is far greater than the rate of its natural restoration, creating a deficit which is highly threatening to the primary resources that sustain the model. Furthermore, the impact is extremely damaging to the primordial function of an ecosystem: that of maintaining environmental balance.

The environmental problem, aggravated by the consequences of unchecked industrialisation and urbanisation, such as climate change and the varied forms of pollution, further reveals threats which have become part of our daily lives: water insecurity, as well as contamination or water scarcity; food insecurity, due to crop

<sup>2</sup> Sabesp. Como funciona o Sistema Cantareira. Diário do Sistema Cantareira. [Online] Sabesp, 2014. [Citado em: 11 de junho de 2014.] [http://sistemacantareira.files.wordpress.com/2014/02/infografico\\_sistema\\_cantareira\\_26\\_02\\_2014\\_final.png?](http://sistemacantareira.files.wordpress.com/2014/02/infografico_sistema_cantareira_26_02_2014_final.png?)

<sup>3</sup> Justi, Adriana. Uma semana após estragos, previsão de chuva preocupa Defesa Civil no PR. Globo.com | G1 PR / RPC TV. [Online] Globo.com, 13 de junho de 2014. [Citado em: 16/06/2014.] <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2014/06/uma-semana-apos-estragos-previsao-de-chuva-preocupa-defesa-civil-no-pr.html>

gurança alimentar, devido às perdas de lavouras e à infertilidade do solo; além de outros inumeráveis passivos de alto risco para a sociedade.

Analisando o ambiente natural sob um olhar sistêmico, a partir do qual é possível constatar suas múltiplas interações, todos e quaisquer processos sustentados por ele podem ser entendidos como “serviços” naturalmente prestados à existência humana e à vida como um todo. Assim, tornam-se evidentes as condições adequadas estabelecidas para a permanência equilibrada de todos os seres que compõem o ambiente natural. Sem esses serviços, as condições ambientais que caracterizam e permitem a existência da vida, tal como o ser humano a conhece, não seria possível.

O momento atual requer esforços para promover a restauração e a melhoria da qualidade dos serviços ecossistêmicos, minimizando os efeitos negativos gerados por algumas atividades humanas e desenvolvendo ações voltadas à conservação ambiental que gerem incremento aos serviços ambientais. No grande conjunto de possibilidades desta linha de atuação, destacam-se a criação de áreas protegidas, implantação de sistemas agroflorestais (SAFs), restauração e conservação de vegetação ripária (mata ciliar), manejo e uso sustentável dos recursos naturais, entre outras ações que podem acolher incentivos econômicos, como é o caso do pagamento por serviços ambientais (PSA)<sup>4</sup>.

### **PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)**

Como equacionar a garantia de provimento dos serviços ecossistêmicos com as necessidades do próprio equilíbrio ambiental e, em última instância, com as demandas humanas?

losses and soil infertility; as well as innumerable other high-risk liabilities to society.

When analysing the natural environment from a systemic point of view, from which it is possible to verify its multiple interactions, all and any processes sustained by it can be understood as ‘services’ naturally rendered to human existence and to life as a whole. The adequate conditions required for the balanced permanence of all beings who compose the natural environment therefore becomes evident. Without those services, the environmental conditions which characterise and enable the existence of life as we know it would not be possible.

The present moment requires efforts towards promoting restoration and improvement in the quality of ecosystem services, and minimising the negative effects generated by human activity, as well as developing actions aimed at environmental conservation which increase environmental services. Within the large range of possibilities for this line of action, those with greatest impact are the creation of protected areas, the implementation of agroforestry systems (AFS), the restoration and conservation of riparian vegetation (riparian forests), the sustainable management and use of natural resources, among other actions which are open to economic incentives, such as payments for environmental services (PES)<sup>4</sup>.

### **PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PES)**

How can we equate the guarantee of a provision of ecosystem services with the need for environmental balance and, ultimately, marry all of this with human demands?

As atividades econômicas, especialmente as rurais, como a agricultura e a pecuária, asseguram o sustento das famílias no meio rural e são a base da geração de alimentos, assim como de outros insumos para as populações urbanas. Apesar de essenciais, vem a reboque um grande problema da produção do campo: a geração de imensos riscos de degradação de áreas de vegetação natural, importantes para infiltração da água no solo, de vegetações ripárias e de repositórios de biodiversidade.

Quando conduzidas de forma inapropriada, afetando com maior intensidade os recursos naturais, as atividades rurais geram sério comprometimento dos ativos que permitem a fluidez dos serviços ecossistêmicos. Para reforçar o problema, ainda se sustenta a crença de que a vegetação nativa, protegida ou não, é um passivo econômico, pois, em teoria, não gera riquezas à propriedade – visão que aumenta os riscos a sua conservação.

O mecanismo de PSA busca reconhecer a importância de determinadas áreas naturais no território para o bem-estar geral da população e internalizá-las no processo econômico que rege a decisão cotidiana sobre o uso da terra. O resultado esperado é a conservação e restauração das funções ecossistêmicas dessas áreas que são essenciais à sociedade.

### **COMO FUNCIONA O PSA?**

O PSA é uma operação voluntária, em que um serviço ecossistêmico bem conhecido e determinado, ou o uso da terra que garante esse serviço, é adquirido por pelo menos um comprador junto a um ou mais provedores, sendo a transação condicionada à garantia do fornecimento do serviço<sup>5</sup>.

O mecanismo confere o pagamento a produtores

Economic activity, especially the rural kind - such as agriculture and cattle farming - is the livelihood of families in rural areas and forms the basis of food production as well as other commodities for urban populations. Although essential, there remains a major problem associated with rural production: the generation of a huge degradation risk to areas of natural vegetation, which are important for water infiltration, riparian vegetation, and biodiversity repositories.

When conducted improperly and impacting on natural resources with greater intensity, rural activity seriously compromises the assets which enable the fluidity of ecosystem services. To compound the problem, many still hold the belief that native vegetation, whether protected or not, is an economic liability, as it theoretically does not generate wealth for the property - a view which heightens the risk to its conservation.

The PES mechanism seeks to recognise the importance of certain natural areas for the wellbeing of the general population, and to internalise them in the economic process which drives everyday decisions on land use. The expected result is the conservation and restoration of ecosystem functions in these essential areas to society.

### **HOW DOES PES WORK?**

PES is a voluntary operation, in which a determined and well-known ecosystem service, or the land use which guarantees this service, is acquired by at least one buyer, from one or more providers, the transaction being conditional on the guarantee of service provision<sup>5</sup>.

The mechanism provides payment to rural producers who carry out actions

<sup>4</sup> Guedes, Fátima Becker e Seehusen, Susan Edda. Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica - Lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011.

<sup>5</sup> Wunder, S. e Wertz-Kanounnikoff, S. Payment for Ecosystems Services - A new way of conserving biodiversity in forests. Journal of Sustainable Forestry. 2009.

rurais que praticam ações de restauração ou conservação de florestas e solo (prestadores de serviços ambientais propriamente ditos), em áreas prioritárias para a proteção dos recursos hídricos. Adicionalmente, tais áreas podem também estar aptas para a implantação de projetos de fixação de carbono, a fim de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Como consequência direta da restauração e da conservação, os pagamentos conferem reconhecimento e apoio aos produtores e proprietários rurais quando da execução desses serviços. Cabe aqui salientar que o PSA não constitui quaisquer modalidades de subsídio agrícola, visto que os pagamentos são proporcionais aos serviços ambientais prestados pelos provedores.

Em meio às diversas atividades, medidas e alternativas com o propósito de assegurar o fornecimento ininterrupto desses serviços, o PSA tem se revelado um instrumento muito promissor. Sua proposta é prestigiar os atores que estão localizados e têm influência na base geradora dos serviços ecossistêmicos mediante a valoração das atividades de restauração e conservação de vegetação e solos, que são dois dos eixos principais da sustentabilidade no meio rural. Com os projetos de PSA somados em uma grande escala, espera-se garantir a qualidade e a disponibilidade de água para as presentes e futuras gerações, além de mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Por meio do PSA, não apenas se apoia a proteção e o uso sustentável do capital natural (fim principal), mas, principalmente, se garante uma melhoria da qualidade de vida de pequenos produtores e proprietários rurais estabelecidos em áreas florestais. O mecanismo identifica e determina um valor econômico tanto para os recursos naturais como para sua produção e conservação ao mesmo tempo em que também provê

for the restoration or conservation of forests and land (environmental services providers) in areas prioritised for the protection of water resources. Such areas may also be apt for carbon sequestration projects aimed at climate change mitigation. As a direct consequence of restoration and conservation, payments confer recognition and support to rural producers and landowners for executing these services. It should be noted that PES is not a form of agricultural subsidy, as payments are proportional to the environmental services provided.

PES has emerged as a promising tool among the various activities, measures, and alternatives aimed at guaranteeing uninterrupted service provision. It gives due importance to actors who are influential and located at the generative sources of ecosystem services, through giving value to the restoration and conservation of vegetation and soil, which are the two main axis of sustainability in rural areas. It is hoped that the large scale aggregate of PES projects will ensure the quality and availability of water for current and future generations, as well as mitigating the effects of climate change.

With PES, not only is the protection and sustainable use of natural capital supported (main use), but it also, importantly, improves the quality of life of small rural producers and landowners in forest areas. The mechanism identifies and determines an economic value for natural resources as well as for their production and conservation, while at the same time providing economic incentives to the respective rural producers and landowners (protectors-receivers). At the other end of the economic chain are the consumers of the resources and services generated, that is, users-payers.

What sets PES apart from other traditional command and control instru-

incentivos econômicos aos respectivos produtores e proprietários rurais (protetores-recebedores). No outro extremo da cadeia econômica, são identificados os consumidores dos serviços e dos recursos gerados, isto é, os usuários-pagadores.

Em relação aos instrumentos tradicionais de comando e controle, o diferencial do PSA é justamente a sua natureza de voluntariedade<sup>6</sup>. Mesmo assim, o uso do mecanismo pode ser associado ao atendimento de condicionantes legais, como a necessidade de se restaurar APPs para assegurar a qualidade da água.

Os usuários-pagadores podem ser representados por vários perfis de consumidores (ou de compradores dos serviços), como, por exemplo, companhias de água, indústrias ou empresas de energia elétrica com matriz hídrica, companhias com uso intensivo de água, comitês de bacia e os cidadãos diretamente. Para cada perfil de usuário-pagador, o mecanismo de PSA assume determinadas configurações, não sendo necessariamente uma estrutura estanque e imutável em todos os projetos. Em decorrência da grande flexibilidade e adaptabilidade desse mecanismo, sua adoção pelas partes interessadas se torna uma solução de conservação bastante pragmática.

É útil ilustrar como se dá a comercialização dos serviços ambientais. Em relação aos serviços de proteção dos recursos hídricos, tais como a redução da sedimentação em áreas a jusante, melhoria na qualidade da água, redução de enchentes, aumento de vazão em épocas secas, manutenção de habitat aquático e controle da contaminação de solos, paga-se por<sup>7</sup> restauração de matas ciliares; manejo de bacias hidrográficas, proteção de áreas, qualidade da água, aquisição de terras, etc.

ments is precisely its voluntary nature<sup>6</sup>. Even so, its use can be associated with meeting legal requirements, such as the restoration of APPs (Areas of Permanent Preservation) to guarantee water quality.

Users-payers can be any of various consumer profile types (or service buyers), such as, for example: water companies, hydroelectric power companies, water-intensive companies, basin committees, and citizens directly. The PES mechanism can adopt a different configuration for each user-payer profile, and is not necessarily a fixed and immutable structure in every project. Given its enormous flexibility and adaptability, its adoption is a pragmatic solution to conservation for interested parties.

It is useful to illustrate how the commercialisation of environmental services occurs. In terms of services for the protection of water resources, such as the reduction of sedimentation in downstream areas, improvement of water quality, reduction of floods, flow increase during dry seasons, maintenance of the aquatic habitat, and the control of soil contamination, payment is made for<sup>7</sup>: restoration of riparian forests; maintenance of river basins; area protection; water quality; land acquisition; etc.

For biodiversity protection services, such as the protection of ecosystem functions, preservation of pollination or options for future use, payment is made for<sup>8</sup>: area protection; biodiversity credits; land acquisition; conservation easements; bioprospecting rights; etc.

For services related to carbon capture and storage, such as biomass or soil absorption and retention, payment is made for<sup>9</sup>: capture or non-emission of carbon, via Certified

<sup>6</sup> Idem 4. <sup>7</sup> Idem 4.

Para os serviços de proteção da biodiversidade, a exemplo da proteção das funcionalidades ecossistêmicas, manutenção da polinização ou de opções de uso futuro, paga-se por<sup>8</sup>: proteção de áreas; créditos de biodiversidade; aquisição de terras; servidões de conservação; direitos de bioprospecção; etc.

Nos serviços relativos à fixação ou armazenamento de carbono, como a absorção e retenção por meio de biomassa ou em solos, paga-se por<sup>9</sup>: massa de carbono sequestrado ou não emitido, por meio de Reduções Certificadas de Emissões; servidões de conservação; entre outros.

Por fim, para serviços relativos à conservação da beleza cênica, como a proteção da beleza visual para a recreação, paga-se por<sup>10</sup>: entradas em áreas de beleza cênica relevante; pacotes de serviços turísticos; acordos de usos sustentáveis dos recursos naturais; concessões para ecoturismo; entre outros.

### A GRANDE QUESTÃO: QUANTO VALE UM SERVIÇO AMBIENTAL?

Há algumas estimativas de quanto valem os serviços ecossistêmicos. Em escala global, estimativas<sup>11</sup> indicam que eles representavam, em 2011, 125 trilhões de dólares, sendo que entre 1997, quando foi publicada a primeira análise dessa natureza, e 2011, houve uma perda desses serviços de 20,2 trilhões de dólares.

Mas a pergunta que naturalmente surge quando se trata de implementar o mecanismo de PSA é a respeito do valor que os serviços ambientais prestados podem assumir para fins de pagamento aos seus provedores.

Segundo o Manual Operativo do Programa Produtor

Emission Reductions; conservation easements; among others.

Lastly, for services related to the conservation of scenic beauty, such as the protection of visual beauty for recreation, payment is made for<sup>10</sup>: access to areas of relevant scenic beauty; tourist service packages; agreements on sustainable use of natural resources; concessions for eco-tourism; among others.

### THE BIG QUESTION: WHAT IS AN ENVIRONMENTAL SERVICE WORTH?

There are a few estimates<sup>11</sup> on what environmental services are worth. On a global scale, estimates indicate that in 2011, their worth stood at US\$125 trillion, given that between 1997, when the first study was published, and 2011 there was a loss of services worth US\$20.2 trillion.

However the question which naturally arises when aiming to implement a PES mechanism is about the value of provision of environmental services for the purpose of payment to providers.

According to the Operation Manual of the ANA Water Producer Program<sup>12</sup>, it is essential that environmental services be valued in accordance to the environmental, cultural, social, and economic attributes of each region. Traditionally, the value of a product will oscillate in relation to levels of scarcity or abundance and demand over different periods. However, many of the services and goods in nature are not subjected to a market which can adequately regulate price fluctuation.

Despite ecosystem services being highly valuable and essential to human life on Earth, they have not been adequately monetised, thus reducing

de Água da ANA<sup>12</sup>, é essencial que os serviços ambientais sejam valorados associadamente aos atributos ambientais, culturais, sociais e econômicos de cada região. Tradicionalmente, os valores de um bem oscilam em função dos níveis de escassez ou abundância e sua demanda em diferentes períodos, mas muitos dos serviços ou bens naturais não dispõem de um mercado que regule adequadamente a flutuação de valores.

Apesar de os serviços ecossistêmicos possuírem alto valor e serem essenciais para a vida humana na Terra, não lhe é atribuído uma monetização adequada, levando à redução do seu provimento. E as consequências dessa diminuição para a sociedade como um todo são alarmantes<sup>13</sup>.

A busca de benefícios econômicos imediatos é prática corrente entre os possíveis provedores de serviços ambientais, uma vez que ainda não existe uma percepção generalizada do verdadeiro valor dos serviços ecossistêmicos existentes em suas áreas. Isto é, há proprietários rurais que, ao invés de conservar a vegetação nativa (serviço ambiental) que lhes poderia prover produtos extrativistas (serviços/ produtos ecossistêmicos), como madeira e alimentos, ou outros, como água limpa e absorção e fixação de carbono, privilegiam atividades agropecuárias, por exemplo, que estão muito mais ligadas aos tradicionais valores culturais e econômicos<sup>14</sup>.

Nesse sentido, determinar o valor dos benefícios imediatos ou futuros gerados por esses bens e serviços ambientais depende de métodos próprios indiretos de estimativa, sejam valores monetários ou não. Quanto menor o custo de oportunidade da terra, maior a chance de sucesso de um programa de PSA<sup>15</sup>, pois os

their provision. The consequences of this reduction for society as a whole are alarming<sup>13</sup>.

The pursuit of short term economic gain is common practice among potential environmental service providers who do not yet have a generalised perception of the real value of the existing ecosystem services in their areas. There are rural landowners who, instead of conserving native vegetation (environmental service) which may provide them with extractive products (ecosystem services/products) including timber and food, or others such as clean water and carbon absorption and fixation, give preference to, for example, agricultural activity, which is more strongly linked to traditional cultural and economic values<sup>14</sup>.

As such, determining the value of immediate or future benefits generated by those environmental goods and services depends on indirect estimative methods, which may or may not be monetary. The lower the opportunity cost of the land, the greater the chance of success of the PES program<sup>15</sup>, as the immediate benefits from the area's economic-productive exploitation are not justified, but its preservation or restoration being added to PES revenue is.

In the Water Producer Program, which was a frame of reference for a large number of laws, decrees, and projects throughout the country, determining the value of environmental services for water protection was calculated through the establishment of the Reference Value unit (VRE). The VRE is the opportunity cost of the use of 1 ha of an area in a year, expressed as R\$/ha/year.

<sup>8</sup> Idem 4. <sup>9</sup> Idem 4. <sup>10</sup> Idem 4.

<sup>11</sup> Costanza, Robert, de Groot, Rudolf, Sutton, Paul, van der Ploeg, Sander, Anderson, Sharolyn J, Kubiszewski, Ida, Farber, Stephen, Turner, R. Kerry. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26: 152–158. 2014.

<sup>12</sup> Idem 1. <sup>13</sup> Perrings, Charles. 2010. Biodiversity, ecosystem services, and climate change: the economic problem. Environment department papers, 120. Environmental economic series. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/241621468149401563/Biodiversity-ecosystem-services-and-climate-change-the-economic-problem>. <sup>14</sup> Idem 1. <sup>15</sup> Idem 1.



benefícios imediatos com a exploração produtivo-econômica da área não justificam o seu uso, mas a sua preservação ou recuperação somada à receita do PSA.

No caso do Programa Produtor de Água, que serviu de referência para grande parte das leis, decretos e projetos em todo o País, a determinação do valor dos serviços ambientais de proteção hídrica ocorreu por meio do estabelecimento da unidade denominada Valor de Referência (VRE). O VRE é o custo de oportunidade do uso de 1 ha da área em um ano, expresso em R\$/ha/ano.

No entanto, cada projeto em particular tem liberdade para adotar a metodologia ou quantidades de VREs próprios, de acordo com as peculiaridades regionais, como disponibilidade de recursos, socioeconomia, modos de conservação ou recuperação demandados, entre outros fatores.

Não é condição *sine qua non*, no entanto, a realização da valoração econômica completa dos serviços ambientais com vistas à consolidação de um sistema de PSA, bem como quaisquer análises do retorno financeiro dos usos alternativos da terra para a obtenção dos custos de oportunidade dos provedores. Tais valorações podem, sim, ser bastante úteis nas negociações dos valores pagos, mas qualquer preço que seja negociado entre as partes pode ser adequado se elas estiverem satisfeitas com o valor<sup>16</sup>. O que se faz relevante é o estímulo à proteção e ao uso sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade<sup>17</sup>.

## FONTES DE RECURSOS E FUNDOS DE ÁGUA

O Programa Produtor de Água da ANA, que dá impulso aos diversos projetos de PSA no País, elenca as potenciais fontes de recursos para o financiamento

However, each project is free to adopt its own methodology or quantity of VREs according to regional characteristics, such as availability of resources, socioeconomics, required modes of conservation or restoration, among other factors.

A complete economic valuation of environmental services is not a *sine qua non* for the consolidation of a PES system, as neither is an analysis of the financial return on alternative land use necessary for obtaining provider opportunity costs. They can be useful tools for negotiating payment sums, although any price negotiated between the parties is suitable if found satisfactory by them<sup>16</sup>. The principal relevant point is to encourage the protection and sustainable use of natural resources and biodiversity<sup>17</sup>.

### REVENUE SOURCES AND WATER FUNDS

The ANA's Water Producer Program, which drives several PES projects in Brazil, lists the main potential revenue sources for funding these initiatives, depending on the arrangements made between the parties involved in project proposals. Revenue may come from: the Union, state, or municipal budget; state funds for water resources and the environment; other funds (Climate Fund, Fundo Amazonia, etc.); banks; international organizations (BIRD, BID); NGOs; foundations; sanitation or electric power companies; basin committees (water use revenue); Conduct Adjustment Agreements (TAC), financial compensation and fines; environmental compensation; Clean Development Mechanisms (CDM); and private and public companies.

das iniciativas, dependendo dos arranjos constituídos entre os atores envolvidos nas propostas de projetos. Tais fontes podem ser provenientes de: orçamento geral da União, Estados e municípios; fundos estaduais de recursos hídricos e de meio ambiente; outros fundos (Fundo Clima, Fundo Amazônia, etc.); bancos; organismos internacionais (BIRD, BID); ONGs; fundações; empresas de saneamento ou de geração de energia elétrica; comitês de bacia (recursos da cobrança pelo uso da água); Termos de Ajustes de Conduta (TAC), compensação financeira e multas; mecanismo de compensação ambiental; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); e empresas públicas e privadas.

Em 2012, a TNC publicou um trabalho<sup>18</sup> baseado na sua ampla experiência ao redor do mundo com a criação e operacionalização de projetos intitulados Fundos de Água, apresentando um guia para o desenvolvimento e estabelecimento desses projetos, com foco na proteção dos recursos hídricos. Os Fundos de Água atraem grandes usuários, como companhias hidrelétricas, fabricantes de bebidas e empresas de abastecimento. Também criam incentivos e ajudam a financiar o desenvolvimento de oportunidades para uma economia sustentável, que beneficia as comunidades locais. A renda desses fundos pode ser revertida para a preservação de áreas naturais importantes, que filtram e regulam a provisão de água na bacia hidrográfica. Além disso, os recursos podem ser investidos em projetos de conservação e restauração mediante a cobrança pelo uso do recurso hídrico, alocada nos comitês de bacias hidrográficas, que é justamente uma das formas de financiar o PSA prestado pelos proprietários dos imóveis rurais que influenciam a produção natural da água.

In 2012, TNC published a study<sup>18</sup> entitled 'Water Funds'. Based on its extensive international experience with the creation and operationalization of projects, it presents a guide for the development and establishment of projects with a focus on the protection of water resources. Water Funds attract large users, such as hydropower companies, beverage producers, and utility companies. They also create incentives and help finance the development of opportunities for a sustainable economy which benefits local communities. Income from these funds may be used for the preservation of relevant natural areas which filter and regulate water provision to the hydrographic basin. Furthermore, funds can be invested in conservation and restoration projects by charging for the use of water resources, a function allocated to basin committees, which is one way of funding the PES provided by rural landowners who influence natural water production.

<sup>16</sup> Idem 5. <sup>17</sup> Idem 4.

<sup>18</sup> Water Funds – Conserving green infrastructure. A guide for design, creation and operation. Bogotá: TNC, 2012. Download em: <http://www.fondosdeagua.org/pt/fondos-de-agua-conservando-la-infraestructura-verde>.

# CONDICIONANTES E CONSEQUÊNCIAS SOCIAIS DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA

A importância do engajamento dos atores locais para conciliar objetivos socioeconômicos e ambientais

Camila Linhares de Rezende e Fabio Rubio Scarano<sup>1</sup>

A restauração ecológica tem um grande potencial de promover a transição para a sustentabilidade de uma dada sociedade desde que combinada a disciplinas e políticas sociais e econômicas. O objetivo deste capítulo é discutir oportunidades, riscos e lacunas que dizem respeito aos potenciais impactos sociais da prática da restauração ecológica no Brasil. Nosso argumento é que, para atingir os compromissos globais e nacionais assumidos pelo governo brasileiro, 1) o estudo da restauração ecológica deverá combinar o predominante olhar da biodiversidade, com os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano; e 2) as políticas de restauração deverão interagir em sinergia com políticas sociais e econômicas. A falta de motivação por parte dos proprietários e os custos da restauração colocam-se como importantes barreiras à restauração das áreas degradadas. Uma vez superado o desafio de engajamento dos atores locais, a restauração ecológica será uma peça fundamental na transição do Brasil para um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

## INTRODUÇÃO

Para que uma dada sociedade migre de um padrão convencional de desenvolvimento para um padrão de

### CONDITIONING FACTORS AND SOCIAL CONSEQUENCES OF ECOLOGICAL RESTORATION

The importance of engaging local actors for aligning socioeconomic and environmental objectives

Ecological restoration has a huge potential to leverage the transition to sustainability of a given society, as long as this occurs in combination with social and economic disciplines and policy. This chapter's goal is to discuss opportunities, risks and gaps concerned to the potential social impacts of ecological restoration in Brazil. We shall argue that, in order to fulfil the global and national commitments undertaken by the Brazilian government, 1) the study of ecological restoration must combine the predominant view of biodiversity with ecosystem services and human well-being; and 2) restoration policy must operate in synergy with social and economic policies. Lack of motivation on behalf of landowners and restoration costs are the main obstacles to the restoration of degraded areas. Once the challenge of engaging local actors is overcome, ecological restoration will be a key part in Brazil's transition to a more sustainable development model.

desenvolvimento sustentável, espera-se que haja um processo de transição. A transição para a sustentabilidade<sup>1</sup> é um processo multidimensional, multiator, e que em geral se dá em longo prazo<sup>2</sup>. Ao final, a sociedade em questão assume modos mais sustentáveis de produção e consumo. Para impulsionar tal transição, a base de conhecimento necessária é forçosamente transdisciplinar, bem como a implementação demanda mix de políticas<sup>3</sup> que, muitas vezes, são específicas de um ou outro setor (e.g., política social, ou econômica, ou ambiental).

Este capítulo trata a restauração ecológica como uma disciplina científica e uma ferramenta de política ambiental que, quando combinada com disciplinas e políticas sociais e econômicas, tem um grande potencial de promover a transição para a sustentabilidade de determinadas sociedades. No campo científico, a restauração ecológica pode conectar duas linhas que têm trajetórias separadas: o estudo de sistemas socioecológicos (que examinam como a sociedade interage com a natureza para se adaptar a eventos presentes e futuros) e o estudo de sistemas sociotécnicos (que examinam as interações entre ciência e sociedade para a transição para sistemas de baixo carbono em setores produtivos)<sup>4</sup>. No campo político, a restauração ecológica integra temas como o da segurança hídrica e o da segurança alimentar, bem como o do combate às mudanças climáticas, onde tem potencial tanto

### INTRODUCTION

For a given society to migrate from a conventional development pattern to a sustainable development pattern, a transition process is to be expected. Transitioning to sustainability<sup>1</sup> is a multidimensional, multi-stakeholder process which is usually long-term<sup>2</sup>. By the end of the process, the society in question has adopted more sustainable modes of production and consumption. To propel such a transition, the required knowledge base is necessarily transdisciplinary, and as such its implementation requires a policy mix<sup>3</sup> which is often specific to one sector or another (e.g. social, economic, or environmental policy).

This chapter deals with ecological restoration as a scientific discipline and an environmental policy tool which, in combination with social and economic disciplines and policy, has great potential for leveraging the transition to sustainability for certain societies. In the field of science, ecological restoration connects two lines with separate trajectories: the study of socio-ecological systems (which examines how society interacts with nature in order to adapt to current and future events), and the study of socio-technical systems (which examines the interaction between science and society for a transition to low carbon systems in productive sectors<sup>4</sup>. In the political field, ecological restoration encompasses issues such as water and food security, as well as fighting

<sup>1</sup> MARKARD, Jochen; RAVEN, Rob; TRUFFER, Bernhard, Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects, *Research Policy*, v. 41, n. 6, p. 955–967, 2012.

<sup>2</sup> Sempre levando em conta que o que é tratado como sustentável pode variar no espaço e no tempo ao longo de um processo de transição

<sup>3</sup> FLANAGAN, Kieron; UYARRA, Elvira; LARANJA, Manuel, Reconceptualising the “policy mix” for innovation, *Research Policy*, v. 40, n. 5, p. 702–713, 2011.

<sup>4</sup> PANT, Laxmi Prasad; ADHIKARI, Bhim; BHATTARAI, Kiran Kumari, Adaptive transition for transformations to sustainability in developing countries, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 14, p. 206–212, 2015.

<sup>1</sup> Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável: [clrezende@fbds.org.br](mailto:clrezende@fbds.org.br) e [fscarano@fbds.org.br](mailto:fscarano@fbds.org.br)

<sup>1</sup> *Brazilian Foundation for Sustainable Development*: [clrezende@fbds.org.br](mailto:clrezende@fbds.org.br) and [fscarano@fbds.org.br](mailto:fscarano@fbds.org.br)

de mitigação (de interesse sociotécnico) como de adaptação (de interesse socioecológico).

## CONTEXTO

O Brasil possui um contexto político favorável à implementação de restauração ecológica em larga escala, que inclui desde os compromissos globais assinados pelo País até uma ampla base de legislação nacional. Por exemplo, na esfera internacional, o Brasil se comprometeu a restaurar 12 milhões de hectares até 2030<sup>5</sup>, e a restaurar até 15% das áreas degradadas do País até 2020<sup>6</sup>. Na esfera doméstica, esses compromissos internacionais encontram eco em um conjunto de legislações que incluem a Lei de Proteção à Vegetação Nativa (LPVN)<sup>7,8</sup>, e a recente Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg)<sup>9</sup>.

A LPVN trouxe consigo um poderoso instrumento para a viabilização de sua implementação: o Cadastro Ambiental Rural (CAR). A obrigatoriedade de cadastramento para todos os proprietários rurais do Brasil trouxe para a mesa a questão da restauração do passivo ambiental em propriedades privadas. Considerando que estimativas apontam um provável passivo de 20 milhões de hectares a ser restaurado<sup>10</sup>, pelo menos duas questões emergem: 1) os proprietários poderão arcar com os custos da restauração? 2) os insumos necessários (sementes, viveiros, técnicas de plantio, etc.) já existem para viabilizar essa restauração em escala nacional? Refletir acerca dessas duas pergun-

tas remete diretamente a uma constatação: a adesão social a esse gigantesco programa de restauração requer condições de viabilização, sejam elas financeiras ou técnicas, que irão variar de acordo com o perfil social do agricultor e também com o bioma onde a propriedade se situa. O desafio é, portanto, socioeconômico, ecológico e técnico. Assim sendo, nosso argumento é que para o sucesso dessa empreitada, 1) o estudo da restauração ecológica deverá combinar o predominante olhar da biodiversidade, com os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano; e 2) as políticas de restauração deverão interagir com políticas sociais e econômicas.

## CONTEXT

Brazil has a favourable political context for the implementation of large-scale ecological restoration, which includes global commitments signed by the country as well as a broad base of national legislation. For example, Brazil has made an international commitment to the restoration of 12 million hectares by 2030<sup>5</sup>, and up to 15% of degraded areas by 2020<sup>6</sup>. Domestically, these international commitments are reflected in a set of legislation which includes the Native Vegetation Protection Law (LPVN)<sup>7,8</sup>, and the recent National Policy for Native Vegetation Recovery (Proveg)<sup>9</sup>.

The LPVN introduced a powerful instrument for enabling its implementation: the Rural Environmental Registry (Cadastro Ambiental Rural - CAR). Compulsory registration for all rural landowners in Brazil put the issue of restoration of environmental liabilities on private property on the table. Considering that estimates point to an environmental debt of around 20 million hectares<sup>10</sup>, at least two questions emerge: 1) Will landowners be able to afford the costs of restoration? 2) Does the required input (seeds, nurseries, planting techniques, etc.) exist to make restoration viable on a national scale? Consideration of these two questions leads us directly to the following observation:

tas remete diretamente a uma constatação: a adesão social a esse gigantesco programa de restauração requer condições de viabilização, sejam elas financeiras ou técnicas, que irão variar de acordo com o perfil social do agricultor e também com o bioma onde a propriedade se situa. O desafio é, portanto, socioeconômico, ecológico e técnico. Assim sendo, nosso argumento é que para o sucesso dessa empreitada, 1) o estudo da restauração ecológica deverá combinar o predominante olhar da biodiversidade, com os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano; e 2) as políticas de restauração deverão interagir com políticas sociais e econômicas.

## CONDICIONANTES SOCIAIS

Até o final de 2016, aproximadamente 4 milhões de propriedades haviam sido cadastradas no SICAR<sup>11</sup>, comprometendo-se a restaurar o passivo em APP e Reserva Legal em um prazo de 20 anos, sob pena de perder o acesso ao crédito agrícola. Apesar de compartilharem da mesma obrigação legal de restaurar o passivo ambiental no interior de suas terras, a condição socioeconômica desses proprietários apresenta grande variação, refletindo a heterogeneidade da sociedade brasileira. Os dados mais recentes sobre a situação fundiária do País indicam que a maioria das propriedades brasileiras possui menos de dez módulos fiscais, e um terço do total é constituído por pequenas propriedades (até quatro módulos fiscais). Já no que diz respeito à área ocupada, apenas 0,3% das propriedades possuem mais de 2.500 módulos fiscais e, no entanto, concentram 30% da área total<sup>12</sup>.

social adherence to this enormous restoration program will require optimal conditions, be they financial or technical, which will vary according to the social profile of the grower as well as the biome where the property is located. The challenge is therefore socioeconomic, ecological, and technical. As such, we will argue that for this endeavour to be successful, 1) the study of ecological restoration must combine the predominant view of biodiversity with ecosystem services and human well-being; and 2) restoration policy must interact with social and economic policy.

## SOCIAL DETERMINANTS

By the end of 2016, approximately 4 million properties had been registered in SICAR<sup>11</sup> pledging to restore liabilities in APPs and legal reserves within 20 years under penalty of foregoing access to agricultural credit. Despite sharing the same legal obligation to restore environmental liabilities on their lands, the socioeconomic conditions of landowners varies greatly, reflecting the heterogeneity of Brazilian society. The most recent data on the land ownership situation in Brazil indicates that most properties are of less than 10 fiscal modules, with a third of the total being constituted by small properties (up to 4 fiscal modules). In terms of the occupied area, just 0.3% of properties are in possession of over 2,500 fiscal modules, in which 30% of the total area<sup>12</sup> is concentrated.

Naturally, motivation as well as ability to cover the vegetation debt are extremely varied among these groups of landowners. The main control mechanism for complying with legislation, controlling access to credit, is highly

<sup>5</sup> BRASIL, Nationally Determined Contribution Towards Achieving the Objective of the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015.

<sup>6</sup> Uma das 20 metas de Aichi, no âmbito da Convenção das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica (CBD)

<sup>7</sup> BRASIL, Lei de Proteção da Vegetação Nativa.

<sup>8</sup> BRANCALION, Pedro HS et al, Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso, *Natureza & Conservação*, v. 14, p. e1–e16, 2016.

<sup>9</sup> BRASIL, Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Decreto no 8.972, de 23 de janeiro de 2017.

<sup>10</sup> SOARES-FILHO, Britaldo et al, Cracking Brazil's Forest Code, *Science*, v. 344, n. 6182, p. 363–364, 2014.

<sup>11</sup> MMA, Boletim Informativo do CAR, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016. SICAR é o sistema que abriga o Cadastro Ambiental Rural.

<sup>12</sup> IBGE, Censo Agropecuário 2006, Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.

Naturalmente, as motivações, assim como a capacidade de saldar o débito de vegetação, são extremamente diferentes entre esses grupos de proprietários. O principal mecanismo de controle para cumprimento da legislação, o controle do acesso ao crédito, aplica-se muito diretamente às propriedades produtivas, mas possivelmente já não será tão efetivo junto aos proprietários que fazem outros usos da terra como a agricultura de subsistência ou a especulação imobiliária, a menos que existam políticas específicas de incentivo.

Um exemplo vem do Estado do Rio de Janeiro, no qual um recente esforço de mapeamento em alta resolução identificou mais de 440 mil hectares em APP desprovidos de vegetação, distribuídos de maneira heterogênea<sup>13</sup>. As áreas com maior passivo ambiental estão concentradas na região noroeste, que se caracteriza de uma maneira geral por uma baixa produtividade agrícola, associada às maiores taxas de pobreza e menor IDH do Estado<sup>14</sup>. Se, por um lado, o custo de oportunidade nas áreas com esse perfil tende a ser mais baixo, por outro, a falta de motivação social e os custos de restauração colocam-se como importantes barreiras à restauração. Nesse cenário, a implementação da LPVN e do Proveg, enquanto ferramentas de política ambiental, depende diretamente da aplicação conjunta de políticas de incentivo socioeconômico.

Além da busca por sinergias das políticas com base em restauração e outras políticas de viés sócio-econômico, um outro elemento mais imediato é o componente técnico, que deve ser capaz de garantir a redução de custos associada à otimização dos ga-

pplicable to productive properties, but possibly not so effective when applied to properties with different land use, such as growing subsistence crops or speculation, unless there is a specific incentive policy.

The State of Rio de Janeiro offers us a case in point. A recent high-resolution mapping effort identified over 440 thousand hectares devoid of vegetation in APPs in a heterogeneous distribution<sup>13</sup>. Areas with the greatest environmental liability are concentrated in the northeastern area, which is generally characterised for low agricultural productivity, which is associated with the highest rates of poverty and lowest HDI of the state<sup>14</sup>. If, on the one hand, the opportunity cost in areas with this profile tends to be lower, on the other, the lack of social motivation and restoration costs become significant obstacles to carrying out restoration. In this scenario, the implementation of LPVN and Proveg as environmental policy tools will directly depend on the joint application of socioeconomic incentive policies.

As well as seeking out synergies between restoration-based and socioeconomic policies, another immediate factor is the technical component, which must be capable of ensuring the reduction of associated costs and the optimization of environmental gains in terms of ecosystem service provision and biodiversity conservation. In this respect, making use of the potential for natural regeneration - already exemplified in different Brazilian biomes<sup>15</sup> - has consolidated as an important strategy for the reduction of restoration costs in propitious areas<sup>16</sup>.

However, if on one hand a consideration of the future of the dynamic

nhos ambientais em termos de provisão de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade. Nesse sentido, o aproveitamento do potencial de regeneração natural – já demonstrado para diferentes biomas brasileiros<sup>15</sup> – vem se consolidando como uma importante estratégia de redução de custos de restauração nas áreas propícias<sup>16</sup>.

No entanto, se, por um lado, o olhar para o futuro da dinâmica de regeneração natural aponta perspectivas otimistas, por outro, ela reflete processos sociais passados, como o abandono de terras decorrente de decadência econômica e êxodo rural<sup>17</sup>. Para uma dada localidade, tais processos indicam uma incompatibilidade histórica entre conservação ambiental e produtividade econômica nos sucessivos modelos produtivos predominantes até o momento. A compatibilização entre produção e restauração depende de um conjunto de estratégias capaz de garantir a manutenção da população no campo por meio do aumento da produtividade das terras utilizadas<sup>18</sup> e da valorização econômica das áreas conservadas e em restauração. Tais alternativas podem incluir plantios mistos, exploração de produtos florestais não madeireiros e pagamentos por serviços ecossistêmicos<sup>19</sup>, que, por sua vez, podem estimular a criação de empregos verdes e a movimentação da economia em função do fortalecimento da cadeia

of natural regeneration suggests optimistic perspectives, on the other, it also leads to reflections on past social processes - such as the abandonment of land due to economic decline and rural exodus<sup>17</sup>. For a given locality, this process may point to a historic incompatibility between environmental conservation and economic productivity within the successive productive models which have been predominant up until the present. The compatibility between production and restoration depends on a set of strategies capable of ensuring the upkeep of the local population by increasing the productivity of used land<sup>18</sup> and assigning economic value to conservation areas and their restoration. Alternatives may include mixed plantations, the exploitation of non-timber products, and payment for ecosystem services<sup>19</sup>, which may in turn create green jobs and economic movement as a result of a strengthening of the productive chain associated to restoration, especially in remote rural communities<sup>20</sup>.

#### CONSEQUENCES FOR INCOME AND EMPLOYMENT

Natural resources potentially help populations to avoid, mitigate, and escape poverty<sup>21</sup>, contributing to income generation and food and water security<sup>22</sup>. In developing countries, around 1.2 billion people rely on forests or agroforestry systems for generating income<sup>23</sup>. In terms of the impact

<sup>13</sup> REZENDE, Camila Linhares de et al, Land use policy as a driver for climate change adaptation: the case of Rio de Janeiro, *Submetido*.

<sup>14</sup> *Ibid*.

<sup>15</sup> ALVES JUNIOR, Francisco Tarcisio et al, Natural regeneration of an area of caatinga vegetation in Pernambuco state, northeastern Brazil, *CERNE*, v. 19, n. 2, p. 229–235, 2013; SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, Atlas da Regeneração: período 1985 - 2015; NEEFF, T. et al, Area and age of secondary forests in Brazilian Amazonia 1978–2002: an empirical estimate, *Ecosystems*, v. 9, n. 4, p. 609–623, 2006.

<sup>16</sup> MMA, Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Planaveg, [s.l.: s.n.], 2014.

<sup>17</sup> REZENDE, Camila Linhares de et al, Atlantic Forest spontaneous regeneration at landscape scale, *Biodiversity and Conservation*, v. 24, n. 9, p. 2255–2272, 2015; NEEFF et al, Area and age of secondary forests in Brazilian Amazonia 1978–2002.

<sup>18</sup> ALVES-PINTO, Helena N. et al, Reconciling rural development and ecological restoration: Strategies and policy recommendations for the Brazilian Atlantic Forest, *Land Use Policy*, v. 60, p. 419–426, 2017.

<sup>19</sup> BRANCALION, Pedro H. S. et al, Finding the money for tropical forest restoration, *Unasylva*, v. 63, n. 1, p. 239, 2012.

produtiva associada à restauração, especialmente em comunidades rurais mais remotas e distantes de centros urbanos<sup>20</sup>.

### CONSEQUÊNCIAS PARA O EMPREGO E RENDA

Os recursos naturais potencialmente ajudam as populações a evitar, mitigar e sair da pobreza<sup>21</sup>, contribuindo para a geração de renda e para a segurança alimentar e hídrica<sup>22</sup>. Nos países em desenvolvimento, cerca de 1,2 bilhão de pessoas dependem de florestas ou sistemas agroflorestais para geração de renda<sup>23</sup>. Com relação aos impactos na economia formal, a Organização Internacional do Trabalho estima que, por exemplo, as florestas geram 47 milhões de empregos, dos quais 32 milhões (~70%) localizados em países em desenvolvimento<sup>24</sup>.

No entanto, os impactos sociais da restauração ecológica ainda são pouco conhecidos pela ciência. Em uma análise de 1.582 trabalhos publicados em periódicos especializados em restauração, Aronson e colaboradores<sup>25</sup> demonstraram que a ciência da restauração da última década falhou em sinalizar as ligações entre restauração, sociedade e política, deixando de apresentar as evidências dos benefícios da

on the formal economy, the International Labor Organization estimates that forests generate 47 million jobs, of which 32 million (~70%) are located in developing countries<sup>24</sup>.

However, the social impact of ecological restoration is still relatively unknown. In a study analysing 1,582 publications in specialized journals on restoration, Aronson et al.<sup>25</sup> demonstrated that the science of restoration has, over the last decade, failed to indicate the connections between restoration, society, and policy, and has not presented evidence of the benefits of restoration as a valuable investment for society. More recently, Adams et al.<sup>26</sup> identified a set of 67 papers which analysed the impact of restoration initiatives on local livelihoods - most of them pertaining to case studies carried out in China - and concluded that the consequences of restoration vary greatly according to several factors, which in many cases have yet to be clarified.

In Brazil, Silva et al.<sup>27</sup> found that seedling producers are predominantly private and carry out seed collection with their own labour. Most of them typically employ over 10 professionals on a permanent basis, using very little temporary labour. In the State of

restauração como um valioso investimento para a sociedade. Mais recentemente, Adams et al.<sup>26</sup> identificaram um conjunto de 67 trabalhos que analisaram os impactos das iniciativas de restauração sobre os meios de vida locais – a maioria deles referentes a estudos de caso realizados na China – e concluíram que as consequências da restauração variam amplamente em função de diversos fatores, os quais, em muitas situações ainda não foram esclarecidos.

No Brasil, Silva et al.<sup>27</sup> identificaram que os estabelecimentos produtores de mudas são predominantemente privados e realizam a coleta de sementes com mão de obra própria. A maioria emprega mais de dez profissionais permanentes, utilizando-se de pouca mão de obra temporária. No Estado de São Paulo, a remuneração mensal de um profissional coletor de sementes é cerca de quatro vezes maior que o salário mínimo, o que representa um aumento de renda significativo quando comparado aos valores da remuneração média de um trabalhador rural<sup>28</sup>. A produção de mudas atualmente é bastante concentrada na Mata Atlântica da região sudeste<sup>29</sup>, mas tenderá a se expandir nos outros biomas à medida que a LPVN for implementada.

### CONCLUSÕES

A restauração ecológica é reconhecida hoje como uma das principais estratégias para promoção da segurança hídrica e alimentar, constituindo, portanto

São Paulo, the monthly remuneration of a professional seed collector is almost four times the minimum wage, a significant difference compared to the average pay of a rural worker<sup>28</sup>. Seedling production is currently concentrated in the southeastern region of the Atlantic Forest<sup>29</sup>, but will need to expand to other biomes as the LPVN is implemented.

### CONCLUSIONS

Ecological restoration is recognised today as one of the main strategies for promoting water and food security, thus constituting one of the pillars of adaptation to ecosystem-based climate change<sup>30</sup>. However, in addition to ecosystem benefits resulting from restoration activity, the IPCC has indicated the need for incorporating social benefits to adaptation strategies, as the poorest social strata are the most vulnerable to the effects of climate change<sup>31</sup>. Therefore, for a restoration process to have adaptive value, it must happen in such a way that creates opportunities for the improvement of human well-being in local societies. Reconciling socioeconomic and environmental objectives requires a mix of policy capable of taking into consideration the different social and environmental realities of degraded areas, creating local structures composed of all the links within the restorative chain: landowners, input suppliers, and eventual funders.

Brazil's vast technical competence - despite its uneven distribution

<sup>20</sup> MESQUITA, Carlos Alberto B. et al, COOPLANTAR: A Brazilian Initiative to Integrate Forest Restoration with Job and Income Generation in Rural Areas, *Ecological Restoration*, v. 28, n. 2, p. 199–207, 2010.

<sup>21</sup> HOBLEY, Mary, The impacts of degradation and forest loss on human well-being and its social and political relevance for restoration, in: *Forest restoration in landscapes*, [s.l.]: Springer, 2005, p. 22–30.

<sup>22</sup> Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities, *State of the world's forests*, 2016; SCARANO, Fabio R.; CEOTTO, Paula, A importância da biodiversidade brasileira e os desafios para a conservação, para a ciência e para o setor privado, in: ROLIM, Samir Gonçalves; MENEZES, Luis Fernando Tavaresde; SRBEK-ARAUJO, Ana Carolina (Orgs.), *Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*, [s.l.]: Rona, 2016, p. 483–495.

<sup>23</sup> WORLD BANK, *Sustaining the World's Forests: Managing Competing Demands for a Vital Resource*, in: BHARGAVA, Vinay Kumar (Org.), *Global issues for global citizens: an introduction to key development challenges*, Washington, D.C.: World Bank, 2006.

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> ARONSON, James et al, Are Socioeconomic Benefits of Restoration Adequately Quantified? A Meta-analysis of Recent Papers (2000-2008) in *Restoration Ecology and 12 Other Scientific Journals*, *Restoration Ecology*, v. 18, n. 2, p. 143–154, 2010.

<sup>26</sup> ADAMS, Cristina et al, Impacts of large-scale forest restoration on socioeconomic status and local livelihoods: what we know and do not know, *Biotropica*, v. 48, n. 6, p. 731–744, 2016.

<sup>26</sup> ADAMS, Cristina et al, Impacts of large-scale forest restoration on socioeconomic status and local livelihoods: what we know and do not know, *Biotropica*, v. 48, n. 6, p. 731–744, 2016.

<sup>27</sup> SILVA, Moreira da et al, Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil? *Restoration Ecology*, 2016.

<sup>28</sup> BRANCALION, Pedro H. S. et al, Improving Planting Stocks for the Brazilian Atlantic Forest Restoration through Community-Based Seed Harvesting Strategies, *Restoration Ecology*, v. 20, n. 6, p. 704–711, 2012.

<sup>29</sup> SILVA et al, Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil?

um dos pilares da adaptação às mudanças climáticas com base em ecossistemas<sup>30</sup>. No entanto, para além dos benefícios ecossistêmicos das ações de restauração, o IPCC aponta a necessidade de incorporação de benefícios sociais às estratégias de adaptação, uma vez que as camadas sociais mais pobres são as mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas<sup>31</sup>. Assim, para ter valor adaptativo, o processo de restauração precisa se dar de forma a gerar oportunidades de melhoria do bem-estar humano para as sociedades locais. Conciliar objetivos socioeconômicos e ambientais demanda um mix de políticas que contemplem as diferentes realidades sociais e ambientais das áreas degradadas, gerando arranjos locais compostos por todos os elos da cadeia da restauração: proprietários, provedores de insumos e eventuais financiadores.

A vasta competência técnica brasileira – ainda que desigualmente distribuída pelo território –, assim como o bom repertório de políticas aplicáveis à temática da restauração, não serão suficientes para o cumprimento das ambiciosas metas de restauração do País caso não haja adesão da população do campo. A capacidade de auto-organização local para estabelecer as cadeias de suprimento, produção e consumo para a restauração será essencial e dependerá do estímulo e senso de oportunidade dos atores locais. Uma vez superado este desafio, a restauração ecológica será uma peça fundamental na transição do Brasil para um modelo de desenvolvimento mais sustentável.

throughout the territory - in addition a good set of policies applicable to the subject of restoration will not be sufficient for reaching the ambitious restoration goals the country has set itself without the support of the local population. The capacity for local self-organisation in order to establish the supply, production, and consumption chains for restoration is essential, and will depend on the stimulus and sense of opportunity of local actors. Once this challenge has been overcome, ecological restoration will become an essential part of Brazil's transition to a more sustainable development model.



RAFAEL ARAUJO/TNC



JOÃO RAMID/TNC

<sup>30</sup> MAGRIN, G. O. et al, Central and South America, in: BARROS, V. R. et al (Orgs.), Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014, p. 1499–1566.

<sup>31</sup> IPCC, Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.

## REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES NATIVAS PARA FINS ECONÔMICOS

Como o Projeto VERENA pretende contribuir com a escala necessária para o País atingir a meta da NDC

Alan Batista • Aurélio Padovezi • Claudio Pontes • Miguel Calmon • Rachel Biderman • Suzanna Lund<sup>1</sup>

Um dos objetivos do Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas, de 2015, é a promoção de esforços máximos para limitar o aumento da temperatura média global em 1,5°C até o fim deste século. Para que isso aconteça, é fundamental nas próximas décadas aumentar significativamente o sequestro de carbono e reduzir drasticamente as emissões de gases do efeito estufa (GEE) causadas pelo desmatamento e por outras mudanças provenientes do uso do solo. Reflorestar áreas degradadas e de baixa aptidão agrícola em larga escala e diminuir o desmatamento e a degradação das florestas passam a ter mais importância do que nunca porque são uma das formas mais custo-efetivas para mitigar o aquecimento global<sup>1,2</sup> e garantir a provisão de serviços ambientais e oportunidades de trabalho e renda. O momento para que essa agenda aconteça é agora.

No entanto, há alguns desafios a serem vencidos. Um deles é viabilizar economicamente o reflorestamento com espécies nativas para todos os tipos de investidores – principalmente para os produtores

### REFORESTATION WITH NATIVE SPECIES FOR COMMERCIAL ENDS

How the VERENA Project aims to contribute to the scale needed for Brazil to meet its NDC goal

One of the objectives of the Paris Agreement on Climate Change of 2015 is to drive ambitious efforts to limit the average global temperature increase to 1.5°C by the end of this century. To achieve this, it will be essential that the coming decades see a significant increase in carbon sequestration as well as a drastic reduction of greenhouse gas (GHG) emissions caused by deforestation and other changes caused by land use. Reforesting areas which are degraded or of low agricultural capacity on a large scale and reducing deforestation and forest degradation have become more important than ever, as they are among the most cost effective forms for mitigating global warming<sup>1,2</sup> while ensuring the provision of environmental services and job and income opportunities. The time to act on this agenda is now.

rurais. Para isso, os produtos e serviços ambientais do reflorestamento de espécies nativas precisam ser enxergados como ativos de um portfólio de investimentos com risco e retorno ajustados. Além disso, a combinação e uso inteligente do capital público e privado (reembolsáveis e não reembolsáveis) em novos modelos de negócios e incentivos para o reflorestamento com espécies nativas precisam ser engenhosamente arquitetados.

Os objetivos deste capítulo são: a) contextualizar o Projeto VERENA dentro da agenda de reflorestamento com espécies nativas e sistemas agroflorestais (SAFs); b) apresentar resultados preliminares da modelagem econômica realizada com três casos de investimento; e c) apresentar as oportunidades e desafios identificados após um ano de execução do projeto.

### O PROJETO VERENA

O projeto aqui descrito propõe uma solução para o desafio climático em larga escala. Foi batizado de VERENA, cuja sigla significa “Valorização Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas” ([www.projeto-verena.org](http://www.projeto-verena.org)). A iniciativa analisa oportunidades de negócios de plantios de espécies arbóreas nativas e sistemas agroflorestais (SAFs), em formato puro ou consorciado com outras espécies, para criar um portfólio de modelos econômicos atrativos para investidores. O projeto, que nasceu em outubro de 2015 e teve sua implementação oficial iniciada em abril de 2016, tem duração de dois anos na sua primeira fase. Nesse capítulo será apresentando o arcabouço que envolve o reflorestamento com espécies nativas e sistemas agroflorestais e alguns resultados preliminares do projeto. Os resultados finais serão divulgados em Novembro de 2017.

However, there are challenges to be overcome. One of them is to make reforestation using native species economically feasible for all types of investors - and mainly for rural producers. Environmental products and services from reforestation with native species must therefore be regarded as assets within an investment portfolio with risk-adjusted return. In addition, the combination and intelligent use of public and private capital (reimbursable and non-reimbursable) to fund new business models and incentives for reforestation with native species needs to be carefully engineered.

This chapter will: a) contextualise the VERENA Project within the agenda for reforestation with native species and agroforestry systems (AFS); b) present preliminary results of the economic modelling carried out on three investment cases; and c) present the opportunities and challenges identified after a year of project execution.

### THE VERENA PROJECT

This project, described below, proposes a large-scale solution to the climate problem. VERENA stands for Economic Valuation of Reforestation with Native Species (“Valorização Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas” in Portuguese - [www.projeto-verena.org](http://www.projeto-verena.org)). This initiative seeks to analyse business opportunities for the planting of native tree species and agroforestry systems (AFS) in pure format or consorted with other species, in order to create a portfolio of attractive economic models for investors. The project was founded in October 2015 and officially implemented in April 2016, with its first phase lasting two years. This chapter presents the framework concerning reforestation with native species and agroforestry systems, as well as some of the project’s preliminary results. Final results will be published in November 2017.

<sup>1</sup> World Resources Institute – WRI: [Alan.batista@wri.org](mailto:Alan.batista@wri.org)

<sup>1</sup> Greenhouse gas abatement cost curves. McKinsey, 2007. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity>>

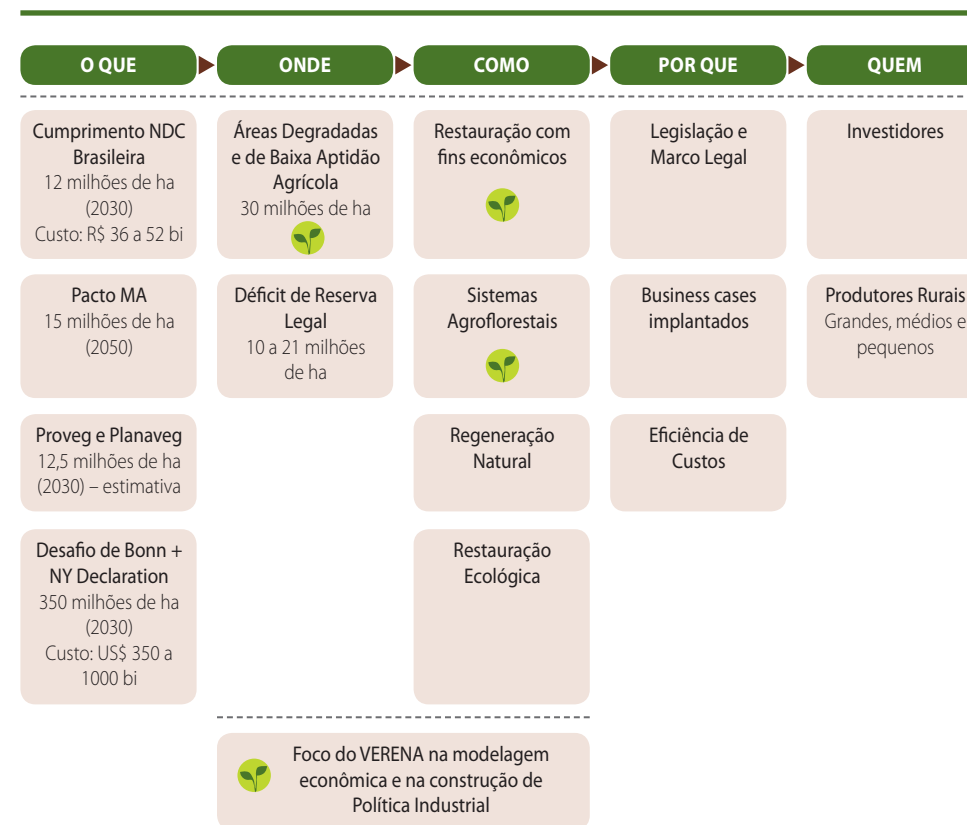
<sup>2</sup> The New Climate Economy Report, 2014. Disponível em: <[HTTP://NEWCLIMATEECONOMY.NET/](http://NEWCLIMATEECONOMY.NET/)>

Fruto de uma parceria entre o WRI Brasil e a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e com importante participação do empresário e liderança do setor florestal Roberto Waack, o projeto conta com o apoio financeiro da fundação inglesa Children's Investment Fund Foundation (CIFF). O VERENA visa promover o desenvolvimento da nova economia da restauração e do reflorestamento em escala suficientemente ambiciosa para contribuir com a meta da NDC brasileira de restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares até 2030. No Brasil, as condições políticas, legais e ambientais impulsionam a existência do projeto. Vastas extensões de terras degradadas e de baixa aptidão agrícola, uma clara vocação florestal e uma competitiva indústria de base de florestas também proporcionam condições físicas e tecnológicas ideais ao País. Além disso, diversos são os elementos alavancadores, como as obrigações decorrentes da legislação florestal brasileira, as iniciativas governamentais (a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Proveg, o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Planaveg e o Plano Nacional de Desenvolvimento de Florestas – PNDF) e as não governamentais (Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura e Aliança para Restauração da Amazônia), e as iniciativas voluntárias, como a adesão ao Desafio de Bonn<sup>3</sup> e à Iniciativa 20x20<sup>4</sup>. Além do Brasil, o VERENA poderá ser apresentado como modelo para outros países também focados na restauração em larga escala para fins climáticos, econômicos e de outros serviços ambientais.

O foco do projeto e suas condições impulsionadoras estão resumidos na figura ao lado.

The project is the result of a partnership between WRI Brazil and the International Union for Conservation of Nature (IUCN), with the business owner and forest sector leader Roberto Waack as a significant shareholder and financial support from the Children's Investment Fund Foundation (CIFF). VERENA aims to support the development of a new restoration and reforestation economy on a sufficiently ambitious scale so as to contribute to the NDC target of restoring and reforesting 12 million hectares by 2030. In Brazil, political, legal, and environmental conditions drive the existence of the project. The vast expanses of degraded land with low agricultural capacity and clear forestry suitability, as well as a competitive forestry-based industry also provide ideal physical and technological conditions. There are also several leveraging factors, such as current legal obligations under Brazilian forestry law, governmental initiatives (the National Policy for the Recovery of Native Vegetation - Proveg, the National Plan for Native Vegetation Recovery - Planaveg, the National Forest Development Plan - PNDF) and non-governmental ones (Atlantic Forest Restoration Pact, Brazilian Coalition on Climate, Forests, and Agriculture, and the Alliance for Restoration in the Amazon), as well as voluntary initiatives, such as commitment to the Bonn Challenge<sup>3</sup> and the 20x20 Initiative<sup>4</sup>. In addition to Brazil, VERENA may also be presented as a model for other countries also focused on large scale restoration for climate-related, economic, or other environmental services.

The focus of the project and its driving factors are listed in the figure to the left.



**Figura 1 – Desafios a serem endereçados pelo VERENA.** A figura também destaca o foco do projeto na agenda nacional de restauração e reflorestamento. Elaboração dos autores. Fonte: IBGE, 2015; Britaldo Soares, 2014; MAPA – Plano ABC, 2015; New Climate Economy, 2014; Instituto Escolhas, 2016; BNDES Financiamento Climático, 2016.

**Figure 1 - Challenges to be addressed by VERENA.** The figure also highlights the project's focus within the national agenda of restoration and reforestation. Authors' elaboration. Source: IBGE, 2015; Britaldo Soares, 2014; MAPA - Plano ABC, 2015; New Climate Economy, 2014; Instituto Escolhas, 2016; BNDES Financiamento Climático, 2016.

What > Where > How > Why > Who / Fulfilment of Brazilian NDC | 12 million ha (2030) Cost: R\$36 to 52 bn / Degraded Areas and Low Agricultural Capacity 30 million ha / Restoration for Commercial Ends / Legislation and Legal Framework / Investors / MA Pact | 15 million ha (2050) / Legal Reserve Deficit | 10 to 21 million / Agroforestry Systems / Business Cases Underway / Rural Producers | Large, Medium and Small / Proveg and Planaveg | 12.5 million ha (2030) - estimate / Natural Regeneration / Cost Efficiency / Bonn Challenge + NY Declaration | 350 million ha (2030) Cost: US\$ 350 to 1000bn / Ecological Restoration / Focus of VERENA economic modelling and Industrial Policy building.

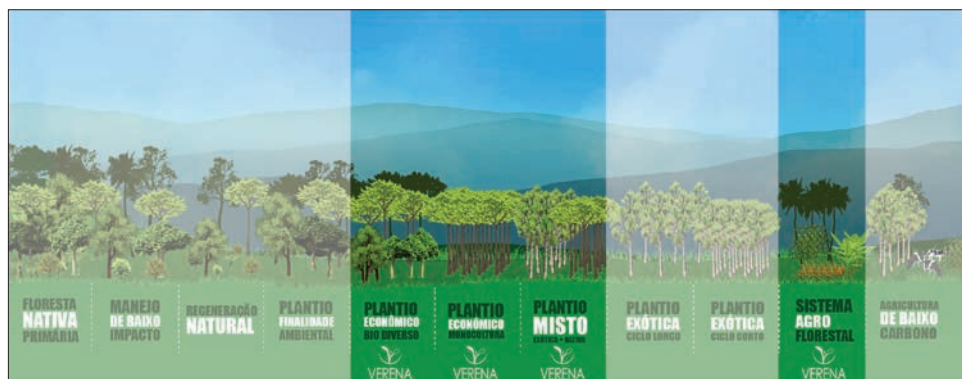
<sup>3</sup> Desafio de Bonn, disponível em: <<http://www.bonnchallenge.org/>>.

<sup>4</sup> Iniciativa 20x20, disponível em: <<http://www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20>>.



O Projeto VERENA utiliza-se do conceito do “contínuo florestal” para definir o foco de sua atuação, que é: a) monocultura de espécies nativas; b) policultivo de espécies nativas; c) cultivo misto com espécies arbóreas nativas e exóticas, e; d) sistemas agroflorestais (Figura 2).

The VERENA Project uses the concept of a ‘forest continuum’ to determine its focus of action, which is: a) monoculture of native species; b) polyculture of native species; c) mixed culture with native and exotic tree species, and; d) agroforestry systems (Figure 2).



**Figura 2 –** Tipologias de reflorestamento, foco de atuação do Projeto VERENA.

*Figure 2 - Reforestation typology, VERENA Project focus of action.*

Primary Native Forest | Low Impact Management | Natural Regeneration | Planting for Environmental Purposes | Bio-Diverse Commercial Planting | Monoculture Commercial Planting | Mixed Planting Exotic - Native | Long Cycle Exotic Planting | Short Cycle Exotic Planting | Agro Forestry Systems | Low Carbon Agriculture

Para engajamento dos principais stakeholders do universo da restauração florestal e reflorestamento, três business cases foram identificados inicialmente nas análises do projeto. Inspirados nesses casos, foram realizados três workshops para a avaliação dos mesmos, compartilhamento de experiências e conhecimentos, recolhimento de depoimentos e fomento ao debate sobre os principais aspectos relativos à viabilização do negócio de plantio de espécies nativas.

Participaram dessas discussões investidores, funcionários de bancos públicos, empresários, acadêmicos, agências governamentais e representantes da

To engage the main stakeholders in forest restoration and reforestation, three business cases were initially identified during project analysis. Based on these cases, three workshops were carried out for their assessment, to share knowledge and experiences, gather accounts, and promote debate on the main aspects regarding the viability of the native species planting business.

Discussion participants included investors, public banks, businesses, academics, government agencies, civil society representatives from international agencies involved in the

sociedade civil integrantes de agências internacionais ligadas à agenda do clima, financiamento e restauração. Nos três workshops foram colhidas sugestões para o desenvolvimento de uma economia florestal com espécies nativas e mapeados doze fatores críticos para a sua viabilização (Figura 3).

climate agenda, funding, and restoration. During the three workshops suggestions for the development of a native species forest economy were collected, with 12 critical factors for its viability mapped in Figure 3.



**Figura 3 –** Doze fatores críticos mapeados pelo Projeto VERENA e parceiros durante os três workshops promovidos.

*Figure 3 - Twelve critical factors mapped by the VERENA Project and partners during the three workshops.*

1. R&D / 2. Economic Modelling / 3. Dissemination / 4. Externalities / 5. Seeds and Seedlings / 6. Value Chain / 7. Market / 8. Public Policy / 9. Timber Illegality / 10. Regionality / 11. Funding / 12. Social and Education

Dos doze fatores críticos mapeados, Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), Modelagem Econômica e o balanço das Externalidades do Capital Natural e Humano são objeto de aprofundamento por especialistas e atores interessados na economia da restauração florestal e também aspectos fundamentais do Projeto VERENA.

Diferentemente do que aconteceu com o eucalipto e o pínus, as espécies nativas carecem de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. A silvicultura, melhoria genética de nativas, tecnologia da madeira e mercados são pressupostos para a promoção da viabilidade econômica da silvicultura tropical. Portanto, esse foi o foco escolhido para o Projeto VERENA. Para essa iniciativa de P&D, o principal parceiro do VERENA é a Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura<sup>5</sup>.

Of the twelve critical factors, Research and Development (R&D), Economic Modelling, and balancing Natural and Human Capital Externalities are the subject of further study by specialists and actors interested in the economics of forest restoration, as well as being essential to the VERENA Project.

Unlike eucalyptus and pine, native species in Brazil are lacking research and development. Forestry, genetic improvement of native species, and timber technology and markets are required for the economic viability of tropical forestry. As such, the VERENA Project made this its area of focus. VERENA’s main partner in this R&D initiative is the Brazilian Coalition on Climate, Forests, and Agriculture<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Coalizão BR, disponível em: < <http://coalizaobr.com.br/2016/>>.

## MODELAGEM DOS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E SILVICULTURAIS

A análise econômica do Projeto VERENA foi realizada seguindo essas premissas, tendo como base um fluxo de informações (Figura 4) que resulta em indicadores econômicos e permite somar ao capital financeiro as externalidades do capital natural e humano.



**Figura 4** – Resumo da metodologia utilizada para a construção dos business cases do Projeto VERENA. Os termos técnicos descritos na figura são explicados ao longo do capítulo.

*Figure 4 - Summary of the methodology used for building the VERENA Project business cases. The technical terms in this figure will be explained later in this chapter.*

Cost of Capital > Forestry > Economic < Externalities / CAPM - Cost of own Capital or Equity WACC -Cost when debt is considered / Operational Procedures / Operation and Free Annual Cash Flow Return Indicators / Quantification Of Human Capital And Impact on Local Wages, Tax and GDP / Translate risk x return from investor point of view / Cost / NPV | IRR Payback | Cash Needs | Capex | EBITDA / Natural Capital: Carbon, Water, CRA / Cost of Capital Used as Discount Rate / Productivity / Sensitivity and Monte Carlo Analysis / Revenue Diversification: Economic Use of Legal Reserve, Agricultural Crops, Reputation Services / Market Analysis For Timber, Non-Timber, and Agricultural Crops

## MODELLING OF OPERATIONAL AND FORESTRY PROCEDURES

Economic analysis of the VERENA Project is based on the information flow in Figure 4, which yields economic indicators and allows for the addition of financial capital to natural and human capital externalities.

A silvicultura é um aspecto analisado em detalhe nas iniciativas de plantios com espécies nativas, quer as que já foram realizadas, quer as que ainda estão em andamento por empreendedores que aportaram capital para implantar e manter plantios próprios. Para a escolha dos casos, utilizamos algumas premissas, tais como o tamanho da área, a tipologia do modelo (agro) silvicultural e a disponibilidade dos dados. Além dos casos listados abaixo (Figura 5), outros estão em negociação para serem avaliados no futuro.

Forestry is analysed in detail in initiatives for planting with native species, whether already undertaken or still in progress by venturers who have contributed capital towards establishing and maintaining their own plantations. Criteria employed for selecting the cases included area size, typology of (agro) silvicultural model, and data availability. Other cases in addition to those listed below (Figure 5) are currently being discussed for future evaluation.

CASE	TIPOLOGIA	ESPÉCIES	LOCAL
Amata	Monocultivo	Paricá	Paragominas-PA
Symbiosys	Multidiverso	Diversas espécies nativas	Porto Seguro-BA
Fazenda da Toca	SAF/Multidiverso	Cítrus + espécies nativas	Itirapina-SP
TNC Cacau Floresta	SAF	Cacau + diversos	São Félix do Xingu-PA
Futuro Florestal	SAF/Multidiverso	Pupunha + espécies nativas	Garça-SP
Sucupira Agroflorestas	SAF/Multidiverso	Diversas espécies nativas	Valença-BA
Fazenda Jaíba	SAF/Monocultivo	Mogno amaz.+ diversos	Jaíba-MG

**Figura 5** - Alguns exemplos de cases e tipologias utilizados para o desenvolvimento da modelagem econômica.

*Figure 5 - Some examples of cases and typologies used for development of economic modelling.*

CASE: idem / TYPOLOGY: Monoculture / Multi Diverse / AFS-Multi Diverse / AFS / AFS-Multi Diverse / AFS-Multi Diverse / AFS-Monoculture / SPECIES: Paricá / Various native species / Citrus + native species / Cocoa + various / Pupunha + native species / Various + native species / Mahogany + various / LOCATION: idem.

Depois da seleção do caso, é realizada a avaliação das técnicas silviculturais no local. Verificam-se as atividades operacionais realizadas ou planejadas e as respectivas informações de rendimento e preço (hora/homem, hora/máquina e insumos), resultando no custo da atividade por ano ou em alguma outra dimensão (Figura 6) possível (Exemplos: por fase – implantação/manutenção, por grupo – preparo de solo, etc.).

Once the case has been selected, an assessment of silvicultural techniques is carried out on site. Planned and completed operational activities are verified, along with respective data on yield and price (man/hours, machine/hours, and input), resulting in the activity cost per year or some other possible capacity (e.g.: per phase - implementation/maintenance, per group - soil preparation, etc.) (Figure 6).

AJ. RURAL hora/homem	+	INSUMO tonelada	+	TRATOR hora/máquina	=	TOTAL
HH = 2 R\$ 16,13/h		15 t R\$ 120,00/t		HM = 1,8 R\$ 55,00/h		
<b>R\$ 32,26</b>	<b>+</b>	<b>R\$ 1.800,00</b>	<b>+</b>	<b>R\$ 99,00</b>	<b>=</b>	<b>R\$ 1.931,26</b>

**Figura 6** – Exemplo da obtenção do custo de uma dada atividade/ano.

*Figure 6* - Example of obtaining the cost of a given activity/year.

Rural Adj. (man/hours) + Input (ton) + Tractor (machine/hour) = Total

Além dos custos, a produtividade esperada (m<sup>3</sup>/ha, kg/ha, etc.) ao final do ciclo produtivo é outro fator que impacta a modelagem econômica. Como o conhecimento sobre curvas de produção de espécies nativas ainda é um assunto em desenvolvimento, a equipe do Projeto VERENA adota a estratégia de encontrar a informação mais adequada disponível, com análise do plano de negócio do proprietário, pesquisa em literatura e opinião de especialistas.

Do ponto de vista silvicultural, a robustez do modelo econômico é a obtenção de uma análise detalhada da descrição das atividades, dos custos e da produtividade esperada, e possibilidade de rastrear e ajustar as mesmas. Essas variáveis são importantes para a mitigação de risco nos empreendimentos de reflorestamento com espécies nativas.

## MODELAGEM ECONÔMICA

### Custo de capital – a tradução de risco para o investidor

Risco e retorno são variáveis que estão sempre correlacionadas. O capital é remunerado de duas maneiras: pelo valor do dinheiro no tempo e pelo risco.

In addition to cost, expected productivity (m<sup>3</sup>/ha, Kg/ha, etc.) at the end of a production cycle is another factor which can have an impact on economic modelling. As knowledge of production curves of native species is an area still under development, the VERENA Project team adopted the strategy of finding the most adequate information available, combined with an analysis of the owner's business plan, a literature review, and the opinion of experts.

Regarding forestry, the robustness of the economic model is equal to the retrieval of a detailed analysis of activities, costs, and expected productivity, as well as the possibility of tracking and adjusting them. These variables are important for risk mitigation in ventures concerning reforestation with native species.

### ECONOMIC MODELLING

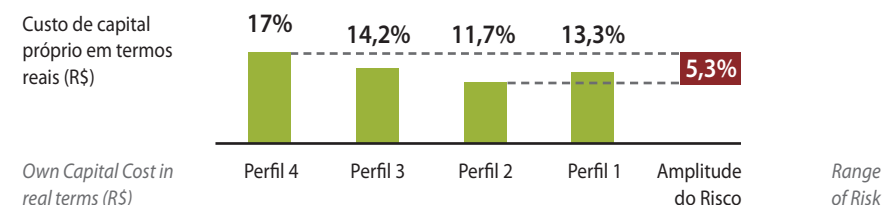
#### Cost of Capital – The translation of risk for the investor

Risk and return are always correlated variables. Capital is remunerated in two ways: by the value of money through time, and by risk. As such, we are able to compare projects with different horizons and associated risks. The cost of capital reflects the reality

Dessa forma, conseguimos comparar projetos com diferentes horizontes e riscos atrelados. O custo de capital deve refletir a realidade de um setor, e não a de uma empresa especificamente. Como não existem empresas de capital aberto no setor de restauração, definimos quatro perfis de investidores (Figura 7) para calcular custo de capital – e consequentemente traduzir o risco dessa atividade.

O benchmark foi o custo para o setor do agronegócio (Perfil 1). O Perfil 2 é o do investidor propenso para investir em florestas, chamado de “capital paciente”. O outro perfil é de quem considera investir em florestas como qualquer outra classe de ativos (Perfil 3). O Perfil 4 é o do investidor que considera o reflorestamento com espécies nativas como um negócio de alto risco.

O que diferencia cada um dos perfis são as variáveis: a) “beta” é a medida de risco, que compara o retorno do mercado com o retorno de um setor específico; b) “prêmio de risco de mercado” (por exemplo, investir em um portfólio diversificado na bolsa de valores); c) “nível de alavancagem” é a relação entre dívida e capital próprio; e d) “custo da dívida”.



**Figura 7** – Mostra o custo de capital dos quatro diferentes perfis destacados no estudo. A amplitude de risco leva em conta a diferença entre o perfil mais propenso para investir em restauração e o menos propenso.

*Figure 7* - Shows the cost of capital for the four profiles used in the study. The breadth of risk takes into account the difference between the profile most likely to invest in restoration and the least likely.

of a sector and not necessarily a specific company. As there are no publicly traded companies in existence in the restoration sector, we have defined four investor profiles (Figure 7) in order to calculate cost of capital - and consequently translate the risk of activity.

The benchmark used was cost for the agribusiness sector, which is Profile 1. Profile 2 is the forest-inclined investor, called *patient capital*. Profile 3 is the investor type which considers investing in forests no different to any other asset class, and Profile 4 is the investor type which considers reforestation with native species a high-risk business.

What differentiates each of these profiles are the variables: a) ‘beta’ is the measure of risk which compares market return with the return of a specific sector; b) ‘market risk premium’ (for example, investing in a diversified portfolio on the stock exchange); c) ‘degree of leverage’ is the ratio of debt to equity; and d) ‘cost of debt’.

O custo de capital será usado como taxa de desconto para calcular o valor do projeto. Em projetos de longa maturação, como o reflorestamento com espécies nativas, é fundamental que seja bem mensurado o valor do projeto com uma abordagem realista de risco e retorno para que se torne atrativo ao investidor. O relatório da NatureVest<sup>6</sup> sobre investimentos em ativos de conservação depurou que a taxa interna de retorno esperada por investidores de impacto (private equity) nesse campo, por exemplo, varia entre 10% e 15%. Já os bancos de desenvolvimento, que também investem nessa classe de ativos, buscam retorno entre 5% e 10% (números em termos reais). Vale destacar que os investidores e bancos de desenvolvimento mostram que a principal barreira para investir é a falta de projetos com risco e retorno conhecidos<sup>7</sup>.

## INDICADORES ECONÔMICOS E EXTERNALIDADES

Do ponto de vista da gestão pública, é importante mensurar e monetizar as externalidades positivas do capital natural e humano dos estudos de caso em questão e seu impacto na economia local e regional. Sobre o capital humano, os projetos inseridos no VERENA têm o potencial de impactar as economias locais com um aumento nos PIBs municipais em até 0,5% e na arrecadação de impostos (ISS) em até 0,3%. Esses valores são gerados com origem nas zonas rurais onde existem carência de oportunidades econômicas e sociais.

The cost of capital is used as a discount rate in order to calculate the value of the project. In projects with long-term maturity, such as reforestation with native species, it is essential that the value of the project is well-measured, coupled with a realistic approach to risk and return, for it to be attractive to investors. A NatureVest<sup>6</sup> report on investments in conservation assets has shown that the internal rate of return expected by impact investors (private equity) in this field, for example, varies between 10% to 15%. Development banks which also invest in this asset class seek returns of between 5% to 10% (in real terms). It is worth stressing that for investors and development banks the main obstacle to investment is the lack of projects with known risk and return<sup>7</sup>.

### ECONOMIC INDICATORS AND EXTERNALITIES

From the perspective of public management, it is important to measure and monetize the positive externalities of natural and human capital in the case studies in question, as well as their impact on the local and regional economy. Regarding human capital, the projects under VERENA have the potential of creating an impact on local economies with an increase in municipal GDPs of up to 0.5% and an increase in tax revenue (ISS) of up to 0.3%. These figures are based on rural areas where economic and social opportunities are lacking.

The result of natural capital via the Profit and Loss Statement (P&L) format showed that the inclusion of externalities can make feasible projects which in a business-as-usual format would

O resultado do capital natural pelo formato de Demonstrativo de Resultados do Exercício (DRE) mostrou que a inclusão das externalidades pode viabilizar projetos que, no formato costumeiro (business as usual), seriam inviáveis para atrair investidores. As externalidades do capital natural podem aumentar em até 10% a Taxa Interna de Retorno (TIR) na região amazônica, em que a área de conservação da propriedade é de 80%.

Um caso que merece destaque é o Projeto Cacau Floresta da TNC<sup>8</sup>, que visa consolidar um importante Polo Produtor de Cacau no Sudeste do Pará (São Félix do Xingu) com base na expansão da cobertura florestal via reflorestamento econômico de cacau em sistemas agroflorestais, com promoção da adequação agrícola e ambiental da propriedade e melhoria de renda e qualidade de vida dos agricultores familiares. O projeto, com meta de plantio de 5 mil hectares de cacau em SAFs, de um universo de 87 mil hectares adequados para plantio de cacau junto à agricultura familiar, mostrou, em análises preliminares, retornos econômicos elevados, além de externalidades ambientais e sociais importantes. Entre elas, estão a adequação ambiental das propriedades, por meio do uso econômico da Reserva Legal, e a capacitação técnica de técnicos extensionistas e produtores rurais para multiplicação de práticas sustentáveis.

As análises econômicas mostraram que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) possuem melhor atratividade em termos de risco e retorno no curto prazo quando comparados à restauração florestal somente com espécies arbóreas.

Os SAFs podem ser comparados com portfó-

be unfeasible for attracting investors. Natural capital externalities can increase the Internal Rate of Return (IRR) by up to 10% in the Amazon region, where the conservation area of a property is 80%.

A case which merits attention is TNC's Cacau Floresta Project<sup>8</sup>, which aims to consolidate an important cocoa producing hub in the southeastern region of the State of Pará (São Félix do Xingu) based on the expansion of forest cover via the economic reforestation of cocoa in agroforestry systems, with support for the agricultural and environmental suitability of the property, and an increase in the income and quality of life of family farmers. The project, which aims to plant 5,000 hectares of cocoa in AFSs of a universe of 87,000 hectares suitable for cocoa planting and family agriculture, showed high economic returns in preliminary analyses, as well as significant environmental and social externalities. Among them is the environmental conformity of properties via economic use of the Legal Reserve, and the technical training of extension workers and rural producers for the expansion of sustainable practices.

Economic analysis showed that Agroforestry Systems (AFSs) are more attractive in terms of risk and return in the short-term when compared to forest restoration with only tree species.

AFSs are comparable to diversified investment portfolios, where multiple crops with different risk profiles reduce overall volatility. Also, within these systems, an injection of revenue in the early years via short-cycle crops (such as maize, cassava, and beans) has a positive effect when added to the large volume of late revenue from forest and perennial crops.

<sup>6</sup> NatureVest and EKO Asset Management Partners (2014). Disponível em: <[http://www.naturevesttnc.org/pdf/Investing-InConservation\\_Report.pdf](http://www.naturevesttnc.org/pdf/Investing-InConservation_Report.pdf)>

<sup>7</sup> Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Organizadores: Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques e Regina Helena Rosa Sambuichi /Rio de Janeiro, 2016.

<sup>8</sup> Cacau Floresta TNC, disponível em: <<http://www.tnc.org.br/nossas-iniciativas/cacau-floresta/index.htm>>

lios diversificados de investimentos, onde várias culturas com diferentes perfis de riscos tiram a volatilidade umas das outras. Ainda, nesses sistemas, a injeção de receitas nos anos iniciais via culturas agrícolas de ciclo curto (como milho, mandioca e feijão) tem um efeito positivo quando adicionado ao grande volume de receitas tardio das culturas florestais e perenes.

Essa dinâmica aumenta o retorno sobre investimento do SAF e antecipa o tempo necessário para recuperar o valor investido (payback). Todavia, os resultados mostram que os SAFs necessitam de mais investimento em termos de capital e mão de obra, comparado com restauração com espécies arbóreas. Além disso, SAFs que possuem culturas perenes como commodities (cacau, seringueira, cítrus, etc.) tendem a diminuir o risco do investimento como um todo por meio de vendas futuras, conhecimento da tecnologia e do mercado, alta liquidez e curto tempo de maturação da produção. Nos SAFs, a análise de sensibilidade mostra que a produção madeireira passa a ter menor elasticidade no sistema, ou seja, ela afeta muito pouco o resultado econômico do projeto. Portanto, a produção madeireira, tida como elemento de maior risco nesses sistemas (desconhecimento de produtividade e preços futuros), passa a ser mitigada pela diversificação das culturas anuais e dos produtos não madeireiros dos SAFs.

Outra externalidade importante e diretamente relacionada com a agenda climática é que os *business cases* podem vir a constituir uma estratégia efetiva de mitigação e adaptação às mudanças do clima, inclusive na adaptação dos modelos de agricultura, mediante sistemas agroflorestais.

This dynamic increases the return on investment of AFSs and anticipates payback (time needed to recoup investment). However, results show that AFSs require more investment in terms of capital and labour when compared to restoration with tree species. Furthermore, AFSs which have perennial commodity crops (cocoa, rubber, citrus, etc.) tend to reduce investment risk as a whole though future sales, technical and market knowledge, high liquidity, and short product maturity times. The sensitivity analysis showed that in AFSs, timber production has less elasticity in the system, i.e. it has a very small effect on the economic result of the project. As such, timber production, considered to be a higher risk element in these systems (due to unknown productivity and future prices), is mitigated by the diversification of annual crops and non-timber products from AFSs.

Another important externality directly related to the climate agenda is that these business cases could constitute an effective climate change adaptation and mitigation strategy, including in the adaptation of agricultural models, via agroforestry systems.

### INCREASING SCALE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

The great challenge faced by the restoration and native reforestation sector lies in progressing from the pilot project phase to a larger scale and on to mainstreaming. The paths to new markets and asset classes begin with one-off projects with specific funding until they become a proven concept with liquidity and the potential for large scale replication. Thus they become attractive to investors.

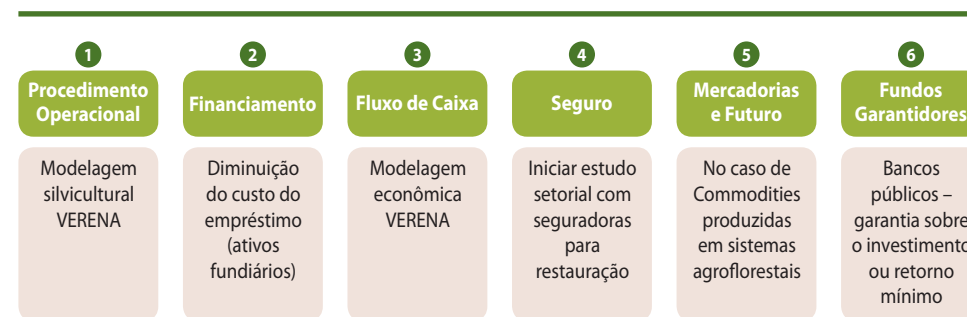
Preliminary results from the VERENA Project's economic modelling and the

## OS DESAFIOS E AS OPORTUNIDADES PARA GANHAR ESCALA

O grande desafio do setor de restauração e reflorestamento com nativas é avançar da fase de projetos-pilotos para maior escala e posteriormente para mainstreaming. Os caminhos para novos mercados e novas classes de ativos começam com projetos pontuais com financiamentos específicos até se tornarem um conceito provado com liquidez e potencial de replicação e escala. Assim, tornam-se atrativos para investidores.

Resultados preliminares da modelagem econômica do Projeto VERENA e do projeto Cacau Floresta mostraram que é possível obter retornos semelhantes ou acima de diversas atividades econômicas de uso da terra. Porém, as percepções dos riscos atribuídos à atividade são consideradas altas. Logo, o elemento central para escalar a agenda é a mitigação dos riscos (Figura 8).

Cacau Floresta project show that it is possible to obtain returns which are similar or superior to several economic land use activities. However, perceived risks are considered high. The central element to escalation is therefore risk mitigation (Figure 8).



**Figura 8 – Estratégias para mitigação de risco em negócios de reflorestamento com espécies nativas.**

*Figure 8 - Strategies for risk mitigation in reforestation ventures with native species.*

1. Operational Procedure: VERENA forestry modelling / 2. Funding: Loan cost decrease (land assets) / 3. Cash Flow: VERENA Economic modelling / 4. Insurance: Begin sectoral study with insurers for restoration / 5. Commodities and Futures: For commodities produced in agroforestry systems / 6. Guarantee Funds: Public banks - Investment guarantee or minimum return

Com a identificação dos riscos, é importante apresentar as estratégias para sua mitigação e as oportunidades que ensejam. No item de procedimentos operacionais, a descrição de operações silviculturais é um elemento central para a mitigação dos riscos. Adicionalmente, a plataforma de P&D para a silvicultura de espécies nativas, promovida pela Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura e apoiada pelo Projeto VERENA, certamente promoverá a melhoria no ambiente de negócios para o reflorestamento de espécies nativas com a redução dos custos e o aumento da produtividade das principais espécies de valor comercial.

Em relação ao financiamento e às garantias, é necessário mostrar em primeiro lugar às instituições financeiras públicas e privadas os resultados de risco e retorno da restauração florestal e do reflorestamento com espécies nativas. Esse é o primeiro passo para que as instituições possam alavancar os projetos. É necessário ainda mobilizar os fundos bilaterais e multilaterais (principalmente os da agenda do clima) para servirem como gatilhos na agenda do reflorestamento com espécies nativas.

Quanto à externalidade “carbono”, o fluxo de receitas poderia ser trazido a valor-presente e consequentemente securitizado. Outra opção seria entrar numa operação estruturada para financiar o projeto, sendo que a restrição aqui estaria na ausência de um mercado doméstico.

Fluxos de caixa conhecidos e estáveis são fundamentais para atração de investidores e produtores rurais. É importante também entender o apetite das seguradoras para a atividade do reflorestamento com espécies nativas, considerando que é de longa maturação e com espécies florestais menos conhecidas que

Along with the identification of risk, presenting mitigation strategies and the opportunities arising from them is also important. Within the operational procedures item, silvicultural operations are central to risk mitigation. Additionally, the R&D platform for forestry of native species promoted by the Brazilian Coalition on Climate, Forests, and Agriculture, with support from the VERENA Project, will certainly help improve the business environment for native reforestation through a reduction of cost and an increase in productivity of the main commercial species.

In terms of funding and guarantees, public and private financial institutions should first be shown the results of risk and return on forest restoration and reforestation with native species. This is the first step for institutions to be able to leverage the projects. Furthermore, bilateral and multilateral funds (mainly those working with the climate agenda) need to be mobilised to act as triggers for the native species reforestation agenda.

As for the ‘carbon’ externality, revenue flow can be brought to present value and consequently securitised. Another option would be to enter a structured operation for financing the project, the restriction here being the absence of a domestic market.

Known and stable cash flows are essential to attracting investors and rural producers. It is also important to understand the appetite of insurers for reforestation with native species, considering its long maturation and use of lesser known forest species than pine or eucalyptus. Understanding how risk rates work in relation to coverage (fire, meteorological phenomena, ant attacks) are essential to making the market viable with some form of subsidy, as with agricultural insurance.

as de pínus ou eucalipto. Entender como se trabalha as taxas de riscos em relação às coberturas (incêndio, fenômenos meteorológicos e ataque de formigas) é fundamental para viabilizar esse mercado com algum subsídio, como acontece no seguro agrícola.

No caso dos SAFs, uma estratégia de mitigação de riscos em relação ao mercado é fazer vendas futuras. Dessa maneira, é possível calcular o fluxo de caixa com maior precisão e menor risco, estando o negócio exposto de maneira mais importante apenas à variável climática (produtividade).

Já os fundos garantidores podem aumentar a aderência dos financiadores aos projetos. O governo pode ter um papel fundamental para estimular a indústria do reflorestamento com espécies nativas através do uso de mecanismos já existentes para financiamento do setor. Desse modo, outras agências financiadoras poderiam ter mais aderência ao negócio com a garantia pública.

## CONCLUSÕES PRELIMINARES E PRÓXIMOS PASSOS DO PROJETO VERENA

Alguns resultados preliminares da modelagem econômica do VERENA mostraram que é possível obter retornos semelhantes ou até acima de algumas atividades econômicas de uso da terra. Os resultados financeiros descontados ao custo de capital adequado permitem que investidores ajustem o perfil de risco e retorno do reflorestamento com espécies nativas.

Em adição ao capital financeiro, a valoração das externalidades do capital natural e humano indicam que podem trazer viabilidade econômica aos projetos de reflorestamento e ter um impacto social local significativo, impactando principalmente a geração de postos de trabalho e renda na zona rural, impostos,

With AFSs, a market-related risk mitigation strategy would be to make future sales. This makes calculating cash flow more precise and at lower risk, with the most significant exposure being the climate variable (productivity).

Guarantee funds can increase funder adherence to projects. The government can play a fundamental role in stimulating the native species reforestation industry via the use of existing sector finance mechanisms. In turn, a public guarantee could help adherence from other financial agencies.

## PRELIMINARY CONCLUSIONS AND NEXT STEPS FOR THE VERENA PROJECT

Some preliminary results of the VERENA economic modelling show that it is possible to obtain returns which are similar or even superior to certain economic land use activities. The financial results, discounted from the appropriate capital cost, allow investors to adjust the risk and return profile for reforestation with native species.

In addition to financial capital, the valuation of externalities of natural and human capital point towards the economic viability of reforestation projects and may have a significant local social impact, mainly by generating employment and income in rural areas, tax, provision of environmental services such as the improvement of water quality and regulation, and climate change mitigation and adaptation. AFSs can also be considered an effective strategy for making agriculture more resilient, showing that food production, carbon storage, and diminishing the effects of climate change is possible.

Public authority participation is essential to the development of a new forest economy based on native species and AFSs. Working closely with

provisão de serviços ambientais, como a melhoria da qualidade e regulação de água, e mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Os SAFs também podem ser considerados uma estratégia efetiva de aumento da resiliência da agricultura, mostrando que é possível produzir alimentos, estocar carbono e diminuir os efeitos das mudanças climáticas.

Para o desenvolvimento de uma nova economia florestal baseada em espécies nativas e SAFs é fundamental a participação do poder público. O trabalho mais próximo dos investidores fortalece o discurso e influencia atores-chave para o aprimoramento de políticas públicas e criação de incentivos e linhas de financiamento compatíveis com os business cases. Além disso, o apoio de fundações filantrópicas e agências bilaterais e multilaterais são fundamentais para minimizar os riscos e melhorar o ambiente de negócios do reflorestamento com espécies nativas e SAFs através da geração de tecnologia e pesquisa que visem reduzir os custos e otimizar os benefícios.

investors strengthens the discourse and influence of key actors for improving public policy and creating incentives and credit lines compatible with the business cases. In addition, the support of philanthropic foundations and bilateral and multilateral agencies are fundamental to minimising risk and improving the native reforestation and AFS business environment via the creation of technology and research to reduce costs and optimise benefits.



JOÃO RAMID/TNC



ERIK LOPES/TNC

# OS IMPACTOS ECONÔMICOS DE UM PROJETO DE RESTAURAÇÃO

Uma análise localizada no Leste da Carolina do Norte

Sophie Kelmenson • Todd K. BenDor<sup>1</sup> • T. William Lester

Um trabalho recente e significativo nos EUA tem se empenhado a fazer uma contabilidade detalhada dos impactos, na produção econômica e nos empregos, da restauração ambiental e de ações de mitigação, atividades que compreendem o que o autor Storm Cunningham<sup>1</sup> denominou “Economia da Restauração”. Essas atividades são empreendidas por uma variedade de negócios existentes, que incluem transporte de terra, viveiros de plantas, práticas legais e de planejamento, paisagistas e construção, assim como um número de negócios recentemente emergentes, que incluem bancos de mitigação<sup>2</sup> e outras atividades que contribuem para o processo de restauração ecológica<sup>3</sup>. Neste capítulo, nós nos focamos em um projeto de restauração de zona úmida de 546 ha (1.350 ac), que aconteceu em 2013 e 2014 na Península Albemarle-Pamlico, no Leste da Carolina do Norte, nos EUA. Usando esse projeto como estudo de caso, nosso objetivo

## THE ECONOMIC IMPACTS OF A SINGLE RESTORATION PROJECT

A localized analysis in Eastern North Carolina, USA

Significant and recent work in the United States has endeavored to produce a detailed accounting of the economic output and employment impacts of environmental restoration, and mitigation actions, activities that comprise what author Storm Cunningham (2002)<sup>1</sup> termed, the “Restoration Economy”. These activities are undertaken by a variety of existing industries, including earth movers, plant nurseries, legal and planning practices, landscape architects, and construction, as well as a number of newly emerging industries, including mitigation banking<sup>2</sup> (and other activities that contribute to the ecological restoration process<sup>3</sup>). In this chapter, we focus on a 546 ha (1,350 acres)

é explorar um quadro para descrever o processo de análise para estimar os impactos econômicos e de empregos de um único projeto de restauração. Seguindo a exploração em escala nacional de BenDor et al.<sup>3</sup>, nós demonstramos como é possível usar o software de modelo econômico de entrada e saída IMPLAN Online<sup>4</sup> para examinar os impactos econômicos de restauração em escala local.

## CONTEXTO E ÁREA DE ESTUDO

O Condado de Hyde, na Carolina do Norte, é o lar de quase 5.700 pessoas. Localizada ao longo da costa, a terceira maior atividade do condado é classificada como “Agricultura, Silvicultura, Pesca, Caça e Mineração” e emprega quase 350 pessoas (quase 15% do total de empregos; Departamento do Censo dos Estados Unidos, 2015). Para sustentar tal atividade, a água com boa qualidade é um recurso importante de se manter no Condado de Hyde. Sustentar o emprego na agricultura e a silvicultura é particularmente importante à luz dos desafios que o condado enfrenta. A maioria da população não recebeu educação além do ensino secundário, e apenas 10% dos residentes obtiveram diploma de bacharelado, mestrado ou profissional (em nível nacional, esse número era 32,5%). Além disso, de acordo com o American Community Survey (coleta de dados sobre comunidades norte-americanas) do Censo dos Estados Unidos<sup>5</sup>, a área tem uma alta taxa de desemprego (mais de 12,7%) e quase 45% da população não faz parte da força de trabalho (a área tem uma média etária alta e muitos aposentados).

wetland restoration project, which took place between 2013 and 2014 on the Albemarle-Pamlico Peninsula in Eastern North Carolina, USA. Using this project as a case study, our goal is to explore a framework for describing the analysis process to estimate the economic and employment impacts of a single restoration project. We demonstrate how, following BenDor et al.’s national-scale exploration<sup>3</sup>, it is possible to use the IMPLAN Online<sup>4</sup> input-output economic modeling software to examine the economic impacts of restoration at the local scale.

## STUDY AREA AND CONTEXT

Hyde County, North Carolina is home to nearly 5,700 people. Set along the coast of North Carolina, the county’s third largest industry is classified as “Agriculture, Forestry, Fishing, Hunting, and Mining”, which employs nearly 350 people (nearly 15 percent of total employment; US Census Bureau 2015). To support this industry, water quality is an important resource to maintain in Hyde County. Supporting agriculture and forestry employment is particularly important in light of the challenges the county faces. The majority of the population has not received education beyond high school, and only 10 percent of residents have earned a bachelors, masters, or professional degree (nationally, this figure was 32.5 percent). Moreover, according to the U.S. Census’s American Community Survey<sup>5</sup>, the area has a high unemployment rate (over 12.7 percent) and nearly 45 percent of the population are not in the workforce (the area has a high average age and many retirees). The median household income

<sup>1</sup> Departamento de Planejamento Regional e de Cidades – Universidade da Carolina do Norte em Chapel Hill. New East Building, Campus Box #3140, NC 27599-3140, bendor@unc.edu

<sup>1</sup> Department of City and Regional Planning - University of North Carolina at Chapel Hill – New East Building, Campus Box #3140 Chapel Hill, NC 27599-3140: bendor@unc.edu

<sup>1</sup> Cunningham, S. *The restoration economy: the greatest new growth frontier: immediate & emerging opportunities for businesses, communities & investors*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2002.

<sup>2</sup> Marsh, L. L.; Porter, D. R.; Salvesen, D. A. (Ed.). *Mitigation banking: theory and practice*. Washington: Island Press, 1996.

<sup>3</sup> BenDor, T. et al. Estimating the size and impact of the ecological restoration economy. *PLoS ONE*, San Francisco, 17 jun. 2015, 10(6): e0128339. doi: 10.1371/journal.pone.0128339

<sup>4</sup> IMPLAN, Products. 2016. Disponível em: <<http://implan.com/products/#implanonline>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

<sup>5</sup> Social Explorer; U.S. Census Bureau. Social Explorer Tables: ACS 2015 (5-Year Estimates). *Social Explorer*. Disponível em <[https://www.socialexplorer.com/data/ACS2015\\_5yr/metadata/?ds=SE](https://www.socialexplorer.com/data/ACS2015_5yr/metadata/?ds=SE)>. Acesso em: 23 jun. 2107.



A renda familiar média em 2015, ajustada em comparação com os valores de 2014, foi de US\$ 42.848 (a média nacional foi de US\$ 55.709).

No Condado de Hyde, a MDA – Mattamuskeet Drainage Association, um grupo de proprietários de terras que se empenha para melhorar a administração de estradas de acesso e drenagem na área, opera o Distrito de Drenagem de Mattamuskeet, um dos maiores distritos de drenagem da Carolina do Norte, cobrindo 17.200 ha (42.500 ac ou 64 mi<sup>2</sup>; NCCF – North Carolina Coastal Federation, organização sem fins lucrativos que visa proteger a costa do Estado, 2014). Cada proprietário de terras paga anuidades baseadas em seus acres para pagar por bombas e manutenção das estradas. O distrito leva o nome do Lago Mattamuskeet, que foi drenado no início do século XX. Outrora pântano, o distrito de drenagem foi usado para a silvicultura na década de 1930 e foi convertido em solo arável no final da década de 1960. Fazendeiros construíram diques de drenagem e bombas que canalizaram a água da vazão para a Baía de Pamlico, o Intracoastal Waterway e o Rio Alligator. Isso alterou a hidrologia da área e diminuiu a qualidade da água marinha.

Acredita-se que a água do distrito de drenagem cause danos à Baía de Pamlico, um histórico local de extração de ostras<sup>6</sup>. Otter Creek, Berry's Bay e parte da Baía de Pamlico produzem mariscos e eles são afetados por essa drenagem. Na década de 1990, os proprietários de terras passaram a trabalhar com o NRCS – National Resources Conservation Service (o serviço de conservação de recursos naturais) do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

in 2015, adjusted to be comparable to 2014 values, was \$42,848 (U.S. average was \$55,709).

Within Hyde County, the Mattamuskeet Drainage Association, a group of landowners seeking to better manage access roads and drainage in the area, operates the Mattamuskeet Drainage District, one of the largest drainage districts in North Carolina, covering 17,200 ha (42,500 acres or 64 mi<sup>2</sup>; NCCF 2014). Each landowner pays annual dues based on his or her acreage to pay for pumps and road maintenance. The district is named after Lake Mattamuskeet, which was drained at the beginning of the 20th century. Once forested wetland, the drainage district was used for forestry in the 1930s and was converted to farmland in the late 1960s. Farmers developed drainage ditches and pumps that channeled discharge water into the Pamlico Sound, the Intracoastal Waterway, and the Alligator River, which altered the area's hydrology and decreased the marine water quality.

Water from the drainage district is believed to cause impairment to the Pamlico Sound, a historic oystering site<sup>6</sup>. Otter Creek, Berry's Bay, and part of Pamlico Sound all grow shellfish, and all are affected by this drainage. In the 1990s, landowners began working with the US Department of Agriculture's Natural Resources Conservation Service (NRCS) to enroll areas in the Wetland Reserve Program, a federal conservation program that helps place conservation easements on land and restore it to wetlands<sup>7</sup>. By 2012, half of the land managed by the Association was enrolled. In 2008, the NC Division of Water Quality, a former state agency, sought to enhance these efforts through the Mattamuskeet Drainage

para inscrever áreas no Wetlands Reserve Program, um programa federal de conservação que ajuda a aplicar servidões ambientais nas terras e restaurar áreas úmidas<sup>7</sup>. Até 2012, metade das terras administradas pela associação estava inscrita. Em 2008, a NC Division of Water Quality, uma antiga agência estadual, procurou aprimorar esses esforços através do Mattamuskeet Drainage Association Watershed Restoration Plan<sup>8</sup>, um plano de restauração que visou tratar da qualidade da água em uma escala de bacia hidrográfica, restaurando ou replicando a hidrologia histórica à extensão máxima experimentada dentro do sistema. Um mecanismo maior para isso envolveu a implementação de vários projetos que reduzem a quantidade de água que é bombeada em direção à Baía de Pamlico para o leste, assim como ao Rio Alligator e ao Intracoastal Waterway para o oeste.

### PROJETO DE RESTAURAÇÃO

A Mattamuskeet Ventures Farm, fazenda particular, cobre mais de 6.000 ha (15.000 ac) dentro do distrito de drenagem<sup>9</sup>. Em 2008, junto com o proprietário e membros de um clube de caça que contribui para a manutenção da propriedade, a NCCF, o USFWS – United States Fish and Wildlife Service (unidade do Departamento do Interior dos EUA), a Universidade Estadual da Carolina do Norte, a Hyde County Cooperative Extension e o NRCS se associaram para gerir e restaurar partes da fazenda.

Neste capítulo, nós nos focamos em um dos proje-

Association (MDA) Watershed Restoration Plan<sup>8</sup>, which aimed to address water quality on a watershed scale by restoring or replicating historic hydrology to the maximum extent practical within the system. A major mechanism for this has involved the implementation of various projects that reduce the amount of water that is pumped toward Pamlico Sound to the East, as well as the Alligator River and Intracoastal Waterway to the West.

### RESTORATION PROJECT

The privately-owned Mattamuskeet Ventures Farm covers over 6,000 ha (15,000 acres) within the Mattamuskeet drainage district<sup>9</sup>. In 2008, along with the owner and members of a hunting club in Hyde County that contribute to the maintenance of the property, the NC Coastal Federation (NCCF), the US Fish and Wildlife Service (USFWS), NC State University, the Hyde County Cooperative Extension, and the NRCS partnered to manage and restore parts of the farm.

In this chapter, we focus on one of these restoration projects, called Wetland Enhancement Project, MV 1, which aimed to restore 546 ha (1,350 acres) of the Farm through 1) installation of a pump station to lift water into a previously drained area, 2) improvements to water quality, and 3) establishment of hardwood trees such as Atlantic white cedars (*Chamaecyparis thyoides*). In 2011, the NC Coastal Federation, a non-profit organization, received two grants to fund this restoration work, including \$400,000 from the NC Clean Water Management Trust Fund (a state-run

<sup>6</sup> Register, R. A little slice of Hyde County: investigating the science of wetlands restoration. *Coastwatch*, Raleigh, 2014.

<sup>7</sup> Zedler, J.B. Wetlands at your service: reducing impacts of agriculture at the watershed scale. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Washington, 1 mar. 2003, v. 1, n. 2, p. 65-72. doi: 10.1890/1540-9295(2003)001[0065:WAYSRI]2.0.CO;2

<sup>8</sup> MDA e NCCF, 2008.

<sup>9</sup> NCCF. Restoring North Carolina's Coast: Wetland Ventures for Shorebirds. 2014.

tos de restauração, chamado Wetland Enhancement Project, MV1, que visa restaurar 546 ha (1.350 ac) da fazenda através de: 1) instalação de uma estação de bombeamento para elevar água para uma área previamente drenada; 2) melhora da qualidade de água; 3) implantação de árvores de madeira dura, como o cedro-branco-do-atlântico (*Chamaecyparis thyooides*). Em 2011, a NCCF recebeu dois subsídios para financiar esse trabalho de restauração, incluindo US\$ 400.000 do North Carolina Clean Water Management Fund (um programa gerido pelo Estado)<sup>10</sup> e quase US\$ 75.000 da Albemarle-Pamlico National Estuary Partnership<sup>11</sup>. A restauração ocorreu em junho de 2014. Seguindo a exploração em escala nacional de BenDor et al.<sup>3</sup>, nós usamos o software de modelo econômico de entrada e saída IMPLAN Online<sup>12</sup> para examinar os impactos econômicos desse projeto de restauração em particular.

### ABORDAGEM METODOLÓGICA

Usando faturas fornecidas pela NCCF, assim como entrevistas com informantes-chave da equipe da NCCF e da companhia de consultoria ambiental que executou o trabalho de restauração, nós mapeamos as relações entre despesas e as atividades específicas que geraram os efeitos diretos no modelo IMPLAN (Tabela 1).

É importante observar diversas considerações e advertências. Primeiro, as despesas documentadas nas faturas disponíveis (US\$ 393.299) não perfazem o financiamento total estimado fornecido (US\$ 475.000). Assim, não podemos apresentar uma contabilidade completa para todo o financiamento dos subsídios

programa)<sup>10</sup> and nearly \$75,000 from the Albemarle-Pamlico National Estuary Partnership<sup>11</sup>. Restoration took place in June 2014. Following BenDor et al.'s national-scale exploration<sup>3</sup>, we use the IMPLAN Online<sup>12</sup> input-output economic modeling software to examine the economic impacts of this individual restoration project.

### METHODOLOGICAL APPROACH

Using invoices provided by the NCCF, as well as key informant interviews with staff at the NCCF and the environmental consulting company that performed the restoration work, we mapped relationships between project expenditures and the specific industries that generated the direct effects in the IMPLAN model (Table 1).

Several considerations and caveats are important to note. First, the expenditures documented in available invoices (\$393,299) did not sum up to the estimated funding total provided (\$475,000). Thus, we are not able to provide a complete accounting for all of the grant funding provided within this assessment. Second, some IMPLAN sectors were substituted in order to fit the model to Hyde County as the County is small enough that certain industry figures were not available (this project is relatively small for an IMPLAN model). Thus, some industry data had to be approximated from other, similar industries in order to fit the model to Hyde County. Furthermore, the software we used, IMPLAN Online, has different ways of aggregating industries into sectors, called a 'sectoring schemes.' We converted all sectors to the most recent scheme, called "536 Sectoring 2013-Present." The impacts of this conversion can

TIPO DE DESPESA	DESPESAS (US\$)	Nº DO SETOR DO IMPLAN	DESCRIÇÃO DO SETOR DO IMPLAN
Serviços de engenharia	34.310	369	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados
Mão de obra: escavação de vala	25.080	39	Manutenção e reparos de estruturas não residenciais
Mão de obra: melhoria de estrada	31.099	39	Manutenção e reparos de estruturas não residenciais
Mão de obra: eletrificação de bomba	20.000	31	Geração, transmissão e distribuição de força elétrica
Mão de obra: instalação de bomba	100.300	226	Fabricação de bomba e equipamento de bombeamento
Mão de obra: instalação de estruturas de controle de água	41.500	203	Fabricação de máquinas e equipamentos de fazenda
Mão de obra e materiais para vegetação	12.210	19	Atividades de suporte à agricultura e silvicultura
Maquinário: bomba	40.000	226	Fabricação de bomba e equipamento de bombeamento
Maquinário: estrutura de controle de água	18.800	203	Fabricação de máquinas e equipamentos de fazenda
Maquinário e instalação de encanamento	70.000	201	Fabricação de tubos e conexões montados
<b>Total</b>	<b>393.299</b>		

**Tabela 1** – Tabela de entrada para a análise do IMPLAN derivada de faturas da NCCF e entrevistas com informantes-chave do projeto. Os setores são derivados de uma combinação de dois esquemas setoriais diferentes do IMPLAN, em que o Setoramento 440 (2007-2012) foi convertido no Setoramento 536 (2013-presente).

*Table 1* - Input table for IMPLAN analysis, derived from NC Coastal Federation invoices and project key informant interviews. Sectors are derived from mix of two different IMPLAN sectoring schemes, whereby 440 Sectoring (2007-2012) was converted to 536 Sectoring (2013-Present).

Type of expenditure / Expenditures / IMPLAN Sector # / IMPLAN Sector Description

dentro desta avaliação. Segundo, alguns setores do IMPLAN foram substituídos a fim de adequar o modelo ao Condado de Hyde, pois o condado é pequeno ao ponto de que certos números das atividades não fossem disponíveis (esse projeto é relativamente pequeno para um modelo do IMPLAN). Assim, alguns dados de atividades tiveram de ser aproximados a partir de outras atividades similares a fim de adequar o

be seen in discrepancies between the sectors listed in Table 1 and output Tables 2-4.

### INPUT-OUTPUT MODELING AND THE IMPLAN RESTORATION MODEL

Input-output analysis aims to determine the impacts of the restoration project at the disaggregated industry level, meaning it assesses the direct,

<sup>10</sup> Dye Management Group, 2007. <sup>11</sup> NCDEQ – North Carolina Department of Environmental Quality, 2017.

<sup>12</sup> IMPLAN Products. In: IMPLAN Online, 2016. Disponível em <<http://implan.com/products/#implanonline>>. Acesso em: 19.mar.2017

modelo ao Condado de Hyde. Além disso, o software que usamos, IMPLAN Online, tem maneiras diferentes de agregar atividades dentro de setores, os chamados “esquemas setoriais”. Nós convertimos todos os setores para o esquema mais recente, chamado “Setorização 536 (2013-presente)”. Os impactos dessa conversão podem ser vistos em discrepâncias entre os setores listados na Tabela 1 e Tabelas de saída 2 a 4.

### MODELAGEM DE ENTRADA E SAÍDA E O MODELO DE RESTAURAÇÃO DO IMPLAN

A análise de entrada e saída visa determinar os impactos do projeto de restauração no nível de atividades desagregadas. Isso quer dizer que ela avalia os impactos diretos, indiretos e induzidos de um projeto de restauração por ramo de atividade. Impactos diretos descrevem a mudança inicial que ocorre na economia em termos de emprego, renda de trabalho, produto regional bruto e valores de produção como um resultado do projeto<sup>13</sup>. Isso incluiria, por exemplo, as contratações diretas necessárias para executar o trabalho de restauração. Impactos indiretos são aqueles advindos da aumentada compra de insumos necessários para atender as demandas aumentadas da nova atividade. Isso incluiria as compras de plantas de viveiros para restabelecer as zonas úmidas, ou maquinário comprado para conduzir o trabalho de restauração. Além disso, a produção e a venda dos materiais de “entrada” requerem mão de obra, que é identificada no âmbito de efeitos indiretos. Por fim, os efeitos induzidos são o aumento dos gastos domésticos, que resultam de renda aumentada devido ao crescimento do emprego e da renda. Como pessoas

indirect, and induced impacts of a project by industry. Direct impacts describe the initial change that takes place in the economy in terms of jobs, labor income, gross regional product, and production values as a result of the project<sup>13</sup>. This would include, for example, the direct hires required to carry out restoration work. Indirect impacts are those coming from increased input purchases that are required in order to meet the new industry’s increased demands. This would include the purchases from plant nurseries to re-establish the wetlands, or machinery purchased to conduct the restoration work. Moreover, the production and sales of the “input” materials require labor, which is what is captured under the umbrella of indirect effects. Finally, induced effects are the increase in household spending which results from increased income due to income and employment growth. As people earn money by either working directly or indirectly on this project, they are also likely to spend that money in places such as the grocery store. These expenditures are captured as indirect effects.

We constructed a model specific to Hyde County, North Carolina and calibrated it using 2014 industry data since most of the work occurred in 2014 and all of the work was completed within 12 calendar months. The results from this analysis come in the form of total jobs and wages generated. These impacts are measures of final demand changes, meaning the additional cash flow within the region originated from outside, and the additional money went to local vendors.

The restoration project can be considered a local investment because all of the money for the project came

ganham dinheiro trabalhando direta ou indiretamente nesse projeto, é provável que elas gastem mais dinheiro em lugares como o supermercado. Essas despesas são identificadas como efeitos indiretos.

Nós construímos um modelo específico para o Condado de Hyde, na Carolina do Norte, e o calibramos usando dados das atividades em 2014 já que a maioria do trabalho aconteceu naquele ano e todo o trabalho foi completado em doze meses. Os resultados dessa análise vêm do total de empregos e salários gerados. Esses impactos são medidas de mudanças da demanda final, indicando que o fluxo de caixa adicional dentro da região originou-se de fora, e que o dinheiro adicional foi para fornecedores locais.

O projeto de restauração pode ser considerado um investimento local porque todo o dinheiro para o projeto veio de fora da região. Como resultado de entrevistas com informantes-chave, nós temos motivos para supor que toda renda gerada foi para fornecedores locais sempre que possível, como indicado pelo leque de atividades atuais. Embora esse modelo calcule o impacto inicial desse projeto de restauração na economia do Condado de Hyde, ele não inclui os impactos econômicos, a longo prazo, da constante manutenção ou operação da propriedade restaurada. Com mais dados, nós poderíamos modelar uma mudança hipotética de como o gasto é alocado nas atividades integrantes, conhecida como “análise por partes”, que poderia auxiliar a estimar mais acuradamente o impacto direto e induzido<sup>11</sup>. Contudo, devido ao pequeno tamanho do projeto em relação à atividade econômica mais ampla do condado, nossas tentativas de análise por partes para os dados desse projetos não produziram resultados sólidos, confiáveis ou consistentes.

from outside the region. As a result of key informant interviews, we have reason to assume that all income generated went to local vendors whenever possible, as indicated by the current industry mix. While this model calculates the initial impact of this restoration project on Hyde County’s economy, it does not include the economic impacts of on-going maintenance or operation of the restored property over the long term. With more data, we could model a hypothetical change in how spending is allocated to component industries, known as an “analysis-by-parts,” which would help to more accurately estimate direct and induced impact<sup>11</sup>. However, given the small project size relative to broader county economic activity, our attempts at analysis-by-parts for the data in this project did not yield sound, reliable, or consistent results.

<sup>13</sup> Schmit, T.M.; Jablonski, B. B. R.; Kay, D. A practitioner’s guide to conducting an economic impact assessment of regional food hubs using IMPLAN: a step-by-step approach. Washington: Agricultural Marketing Service, 2015.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

TIPO DE IMPACTO	EMPREGO	RENDA DE TRABALHO (US\$)	VALOR ADICIONADO (US\$)	SAÍDA (US\$)
Direto	3,5	104.370,77	140.577,62	460.298,70
Indireto	1,1	24.879,46	42.149,30	95.206,45
Induzido	0,4	10.878,25	27.485,58	51.675,40
<b>Total</b>	<b>5,0</b>	<b>140.128,00</b>	<b>210.213,00</b>	<b>607.181,00</b>

**Tabela 2 – Resumo dos impactos do projeto de restauração.**

*Table 2 - Summary of restoration project impacts.*

Impact Type / Employment / Labor Income / Value Added / Output

Nossas descobertas demonstram que esse projeto teve impactos econômicos positivos (Tabela 2). No total, o projeto contribuiu com um aumento de emprego equivalente a cerca de cinco empregos em tempo integral. A distribuição deles pode ser vista na Tabela 3.

### RESULTS AND DISCUSSION

Our findings demonstrate that this project had positive economic impacts (Table 2). In total, the project contributed an equivalent employment increase total of ~5 full-time jobs, the breakdown of which can be seen in Table 3.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO	INDIRETO	INDUZIDO
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	3,03	0,00	0,00
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	0,43	0,14	0,00
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0,00	0,16	0,01
395	Comércio atacadista	0,00	0,10	0,03
440	Mercado imobiliário	0,00	0,07	0,05

**Tabela 3 – Cinco atividades mais impactadas pelo emprego.**

*Table 3 - Five most highly impacted industries by employment.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced

Como mostrado nas Tabelas 3 a 5, os dois setores que mais foram impactados em termos de saída, emprego, renda de trabalho e valor adicionado foram “manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis” (setor 64 do IMPLAN; nós o chamamos “construção de estradas”) e “serviços de arquitetura, engenharia e relacionados” (Setor 449 do IMPLAN; nós o chamamos “design e engenharia”; Tabela 3).

Esses dois setores cobrem muito do trabalho requisitado para esse projeto. A construção de estradas, que inclui a manutenção e reparo de autoestradas, ruas, pontes e túneis, foi o setor mais adequado para descrever o trabalho de restauração desse projeto, capturando os esforços para desenvolver uma estrada, cavar valas e instalar bombas. Design e engenharia, que inclui serviços de arquitetura, engenharia e relacionados, cobre o trabalho requisitado no design e engenharia desse projeto, um outro grande componente do projeto. O fato de somente dois setores cobrirem a maioria do trabalho executado logicamente resulta do tamanho pequeno e especificidade do projeto. É importante observar que, junto com esses dois setores, empresas varejistas também sentiram efeitos indiretos do projeto, o que é encorajador, tendo em conta que nossas entrevistas com informantes-chave da NCCF e da consultoria revelaram que a vasta maioria de compras de varejo foram feitas em empresas locais.

As shown in Tables 3-5, the two sectors that were impacted the most in terms of output, employment, labor income, and value added were all in the “Maintenance and repair construction of highways, streets, bridges, and tunnels sector” (IMPLAN sector 64; we reference as ‘road construction’) and the “architectural, engineering, and related services sector” (IMPLAN Sector 449; we reference as ‘design and engineering’; Table 3).

These two sectors cover much of the work required for this project. Road construction, which includes maintenance and repair of highways, streets, bridges, and tunnels, was the best-fit sector to describe restoration work in this project, capturing efforts to develop a road, dig ditches, and install pumps. Design and engineering, which includes architectural, engineering, and related services, covers the work required to design and engineer the restoration project, another large component of the project. The fact that only two sectors cover the majority of the work carried out logically follows the small size and specificity of the project. It is important to note that along with these two sectors, retail businesses additionally experienced indirect effects of the project, which is encouraging given that our NCCF and consultant key informant interviews revealed that the vast majority of retail purchases were made at local businesses.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO (US\$)	INDIRETO (US\$)	INDUZIDO (US\$)	TOTAL (US\$)
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	418.739	0	0	418.739
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	41.560	13.935	153	55.648
395	Comércio atacadista	0	15.703	4.414	20.117
440	Mercado imobiliário	0	10.117	7.267	17.384
441	Residências ocupadas pelos proprietários	0	0	11.667	11.667
399	Varejo: lojas de material de construção e equipamentos de jardinagem e suprimentos	0	5.393	476	5.869
402	Varejo: postos de gasolina	0	4.744	464	5.208
407	Varejo: varejistas sem loja	0	4.336	540	4.876
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0	4.424	285	4.709
49	Transmissão e distribuição de força elétrica	0	2.416	2.109	4.525
	<b>Total</b>	<b>460.299</b>	<b>95.206</b>	<b>51.675</b>	<b>607.181</b>

**Tabela 4 - Dez empresas mais impactadas por saída.**

*Table 4 - Ten most highly impacted industries by output.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced / Total

Por fim, o valor total adicionado à economia é de mais de US\$ 200.000 e é principalmente impulsionado pelos dois maiores setores, discutidos acima, assim como pelos setores do mercado imobiliário e varejista. A influência no setor do mercado imobiliário é baseada nos investimentos na terra e o varejo foi impactado devido às compras de materiais, tais como terra, plantas e maquinário, que possibilitaram a execução do trabalho de restauração.

Finally, the total value added to the economy is over \$200,000, and is driven primarily by the two major sectors discussed above, as well as the real estate and retail sectors. The real estate sector is influenced based on the investment in the land, and retail was impacted due to the purchases made for materials such as soil, plants, and machinery, that enabled the restoration work to be carried out.

SETOR	DESCRIÇÃO	DIRETO (US\$)	INDIRETO (US\$)	INDUZIDO (US\$)	TOTAL (US\$)
64	Manutenção e reparos de autoestradas, ruas, pontes e túneis	128.918	0	0	128.918
449	Serviços de arquitetura, engenharia e relacionados	11.659	3.909	43	15.612
440	Mercado imobiliário	0	6.674	4.794	11.468
395	Comércio atacadista	0	7.498	2.107	9.605
441	Residências ocupadas pelos proprietários	0	0	7.704	7.704
402	Varejo: postos de gasolina	0	2.854	279	3.133
433	Autoridades monetárias e intermediação de crédito depositário	0	1.819	969	2.788
399	Varejo: lojas de material de construção e equipamentos de jardinagem e suprimentos	0	2.561	226	2.787
406	Varejo: lojas varejistas de produtos diversos	0	2.182	141	2.323
407	Varejo: varejistas sem loja	0	1.851	230	2.081
	<b>Total</b>	<b>140.578</b>	<b>42.149</b>	<b>27.486</b>	<b>210.213</b>

**Tabela 5 - Dez atividades mais impactadas por valor adicionado ou os efeitos sobre o produto regional bruto. Setores adicionais não mostrados fazem com que o total na linha final não se iguale à subvenção total.**

*Table 5 - Ten most highly impacted industries by value added, or the effect on the gross regional product. Additional sectors not shown prevent the final row total from equaling the grant total.*

Sector / Description / Direct / Indirect / Induced / Total

## CONCLUSÕES

Usando a plataforma de modelagem de entrada e saída da IMPLAN, nós estimamos que um único projeto de restauração, que investiu US\$ 475.000 em duas iniciativas de restauração de zonas úmidas que totalizam 546 ha (1.350 ac), criou mão de obra adicional equivalente a um total de cinco empregos. A renda paga aos trabalhadores totalizou mais de US\$ 140.000, adicionou um valor de mais de US\$ 210.000 na economia e criou uma produção econômica cujo valor superou US\$ 600.000.

## CONCLUSIONS

Using the IMPLAN input-output modeling platform, we estimated that a single restoration project, which invested \$475,000 into two wetland restoration efforts totaling 546 ha (1,350 acres), created additional labor equivalent to a total of five jobs. The income paid to workers totaled over \$140,000, added a value of over \$210,000 into the economy, and created economic output worth over \$600,000.

Although job creation appears to be minimal (five jobs), the attribution of this to a single project equates

Embora a criação de emprego pareça ser mínima (cinco empregos), sua atribuição a um único projeto se equipara à eficiência de criação de emprego de cerca de 10,5 empregos/US\$ 1 milhão investidos. Recentes análises comparativas dos impactos, na economia e nos empregos, de restauração ecológica em escalas maiores mostraram que isso está bem dentro da faixa observada em outros projetos de restauração (6,8-20,5 empregos/US\$ 1 milhão investidos; BenDor et al.<sup>3</sup>). Na extremidade superior da faixa, o trabalho de Kroeger<sup>14</sup> descobriu que um projeto de restauração relacionados a ostras produziram 20,5 empregos/US\$ 1 milhão, o que é encorajador já que a restauração relacionada a ostras traz uma meta de longo prazo das organizações que custeiam o projeto de estudo no Condado de Hyde.

Diversas ressalvas em nossos resultados devem ser observadas e podem ser compartilhadas como lições para futuras estimativas de impactos econômicos de restauração nesse nível. Primeiro, embora nossa análise tenha sido limitada a um condado, dado o tamanho pequeno do projeto em relação à renda total do condado, esse projeto pode impactar os condados ao redor, no que diz respeito ao turismo, perfis de mão de obra e despesa relativamente “local” que ocorre fora do condado. Segundo, embora o modelo de entrada e saída seja fiável para mostrar direcionalidade grande e amplitude relativa dos impactos, o contexto de dados esparsos e o pequeno ambiente econômico do condado em que fizemos nossa análise devem mediar a interpretação de nossos resultados. Da mesma maneira que ocorre com todos os modelos de entrada e

to a job creation efficiency of ~10.5 jobs/\$1 million invested. Recent comparative analysis of the economic and employment impacts of ecological restoration at larger scales has shown that this is well within the range seen for other restoration projects (6.8 -20.5 jobs/\$1M invested; BenDor et al.<sup>3</sup>). At the high end of this, work by Kroeger<sup>14</sup> found that an oyster restoration project yielded 20.5 jobs/\$1 million, which is encouraging given that oyster restoration is a long-term goal for organizations funding the study project in Hyde County.

Several caveats for our findings should be noted, and can be shared as lessons for future restoration economic impact estimates at this level. First, although our analysis was limited to one county given the small project size relative to the total county income, this project might impact the surrounding counties with respect to tourism, labor patterns, and relatively “local” spending that occurs outside the county. Second, while the input-output model can be relied upon to show broad directionality, and relative amplitude of impacts, the sparse-data context and small county economic environment in which we performed our analysis should mediate the interpretation of our results. Likewise, as with all input-output models, our analysis assumes that project-related income would remain local. However, if, for example, a person working on this restoration project spent her/his additional income at a company not based in the county (online retailers, for example), that money would flow out of the county instead. Future analyses should perform a sensitivity analysis using the IMPLAN software

saída, nossa análise supõe que a renda relacionada ao projeto permaneça local. No entanto, por exemplo, se uma pessoa que trabalhou no projeto tiver gasto sua renda adicional em uma empresa não baseada no condado (varejistas online, por exemplo), esse dinheiro fluirá para fora do condado. Análises futuras devem fazer uma análise de sensibilidade usando o software IMPLAN para entender os impactos considerando níveis diferentes de compras locais.

Por fim, há a questão do tipo de emprego criado para esse projeto. Essa análise avaliou o gasto apenas na fase de construção do projeto. Ela não incluiu informação sobre operação ou manutenção. Como resultado, como em todos os projetos de construção, as estimativas sobre emprego pertencem apenas ao emprego temporário relacionado à construção. Além disso, baseado em entrevistas com informantes-chave, o projeto de restauração em estudo não deve ter realmente criado novos empregos, mas criado oportunidades de trabalho adicionais para pessoas já empregadas. Nesse caso, a análise mostra que o projeto criou trabalho para mais cinco pessoas, totalizando mais de US\$ 140.000 (Tabela 2).

to understand the impacts assuming different levels of local purchases.

Finally, there is the issue of the type of jobs created by this project. This analysis assessed spending on the construction phase of the project alone. It did not include information on the operation or maintenance; as a result, like all construction projects, job estimates pertain to temporary, construction-related employment only. Furthermore, based on key informant interviews, the study restoration project may not have actually created new jobs, but rather created additional working opportunities for existing employees. In this case, the analysis shows that the project created work for an additional five people totaling over \$140,000 (Table 2).

<sup>14</sup> Kroeger, T.; Guannel, G. Fishery enhancement and coastal protection services provided by two restored Gulf of Mexico oyster reefs. In: Ninan, K.N. (Ed.). *Valuing ecosystem services: methodological issues and case studies*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, p. 334–358, 2014.

#### Agradecimentos

Nós agradecemos Erin Fleckenstein e Todd Miller, da NCCF, por sua assistência e suporte nessa avaliação.

#### Acknowledgements

We thank Erin Fleckenstein and Todd Miller of the NC Coastal Federation for their assistance and support with this evaluation.

# A POLÍTICA NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA: LIÇÕES APRENDIDAS

Como uma estratégia e um plano catalisaram a criação de uma política pública

Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza<sup>1</sup> • Rubens de Miranda Benini<sup>2</sup> • Rachel Biderman<sup>3</sup> • Pedro Henrique Santin Brancalion<sup>4</sup> • Miguel Calmon<sup>3</sup> • Leonardo Queiroz Correia<sup>1</sup> • Otávio Gadiani Ferrarini<sup>1</sup> • Craig Hanson<sup>3</sup> • Christiane Holvorcem<sup>5</sup> • André Vitor Fleuri Jardim<sup>1</sup> • Miguel Avila Moraes<sup>6</sup> • Marcelo H. Matsumoto<sup>3</sup> • Aurélio Padovezi<sup>3</sup> • Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>4</sup> • Jerônimo Boelsums Barreto Sansevero<sup>7</sup> • Mateus Motter Dala Senta<sup>1</sup> • Ludmila Pugliese de Siqueira<sup>8</sup> • Bernardo B. M. Strassburg<sup>9</sup> • Rodrigo Martins Vieira<sup>1</sup> • Jennifer Viezzer<sup>1</sup>.

O Ministério do Meio Ambiente, com o apoio de diversos parceiros, elaborou uma proposta preliminar para um Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) para constituir um ponto de partida para incentivar a ampliação e o fortalecimento de políticas públicas voltadas à restauração de paisagens e ecossistemas em larga escala no Brasil. O objetivo deste capítulo é apresentar um balanço crítico do processo de construção dessa proposta do Planaveg para extrair as principais lições aprendidas, visando identificar os próximos passos necessários para a efetiva implementação do plano, assim como contribuir para a construção de outras políticas públicas correlatas.

## THE NATIONAL POLICY FOR THE RECOVERY OF NATIVE VEGETATION: LESSONS LEARNED

How a strategy and plan catalyzed the creation of a public policy

The Ministry of the Environment, with the support of several partners, prepared a preliminary proposal for a National Plan for the Recovery of Native Vegetation (Planaveg) in order to begin incentivizing the expansion and strengthening of public policies aimed at the restoration of landscapes and ecosystems in Brazil. The objective of this chapter is to present a critical assessment of the process of

A robusta fundamentação técnica da versão preliminar do plano, obtida a partir da parceria com diversas instituições que colaboraram com a sua elaboração em um grupo de trabalho, foi a base de um processo de discussão sobre tópicos-chave como custos de restauração, áreas a serem restauradas e fontes de financiamento, que culminou com a adesão do Brasil, em dezembro de 2016, aos compromissos voluntários globais do Desafio de Bonn e da Iniciativa 20x20. A articulação política posterior à elaboração técnica dessa versão preliminar proporcionou a formalização de uma política pública através da publicação do Decreto nº 8.972/2017, que instituiu a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. O próximo desafio será ampliar o envolvimento de todos os interessados, incluindo setor privado, acadêmico e sociedade civil organizada, na elaboração da primeira versão oficial do Planaveg e na sua efetiva implementação através de um amplo pacto coletivo pela recuperação da vegetação nativa e pelos seus benefícios sociais, econômicos e ambientais.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Após o processo de revisão do Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965), o governo brasileiro aprovou a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). As determinações da nova lei reafirmaram a necessidade dos proprietários de terra de conservar, recuperar ou compensar alterações na vegetação nativa situada em Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Hoje, no Brasil, somando-se as áreas de APP e RL que necessitam ser recuperadas ou compensadas segundo a atual legislação, estima-se um passivo de aproximadamente 21 milhões de hecta-

behind the development of the Planaveg proposal in order to identify the principal lessons that have been learned and the next steps to be taken in its effective implementation, as well as to contribute to the construction of other related public policies. The robust technical foundation of the preliminary version of the plan, obtained through partnerships with several institutions that collaborated in its preparation as a working group, formed the basis of a series of discussions on key topics such as restoration costs, areas to be restored, and sources of funding, that culminated in Brazil's adherence in December 2016 to the voluntary commitments of the Bonn Challenge and the 20x20 Initiative. The political articulation that followed the technical development of this preliminary version led to the formalization of a public policy through the publication of Decree No. 8.972/2017, which established the National Policy for the Recovery of Native Vegetation. The next challenge will be to expand the involvement of all stakeholders, including the private sector, academia and civil society, in the preparation of the first official version of Planaveg and in its effective implementation through a broad-ranging collective pact for the recovery of native vegetation and its social, economic and environmental benefits.

## CONTEXT

Following the revision of the Forest Code (Law No. 4.771 of September 15, 1965), the Brazilian government approved the Native Vegetation Protection Law (Law 12,651 of May 25, 2012). The new law reaffirmed the need for landowners to conserve, recover or compensate for changes in native vegetation located in areas of permanent preservation (APPs) and forest legal reserves (RL). Today, in Brazil, taking

<sup>1</sup> Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas. <sup>2</sup> The Nature Conservancy Brazil (TNC). <sup>3</sup> World Resources Institute (WRI). <sup>4</sup> Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). <sup>5</sup> Agência de Cooperação Técnica Alemã (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit – GIZ). <sup>6</sup> União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). <sup>7</sup> Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (DCA/IF/UFRRJ) e IIS. <sup>8</sup> Pacto pela Restauração da Mata Atlântica. <sup>9</sup> Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS) e Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

<sup>1</sup> Ministry of the Environment, Department of Biodiversity, Department of Ecosystem Conservation • <sup>2</sup> The Nature Conservancy Brazil (TNC) • <sup>3</sup> World Resources Institute (WRI) • <sup>4</sup> Luiz de Queiroz College of Agriculture, University of São Paulo (ESALQ/USP) • <sup>5</sup> German Technical Cooperation Agency (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit - GIZ) • <sup>6</sup> International Union for Conservation of Nature (IUCN) • <sup>7</sup> Federal Rural University of Rio de Janeiro (DCA/IF/UFRRJ) and IIS • <sup>8</sup> Pact for the Restoration of the Atlantic Forest. • <sup>9</sup> International Institute for Sustainability (IIS) and Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio).

res (SAE, 2013<sup>1</sup>; Soares-Filho, Rajão e Macedo, 2014<sup>2</sup>). Os números do Cadastro Ambiental Rural (CAR) de abril de 2016 apresentam um passivo de 16,8 milhões de hectares em RL e de 5,5 milhões de hectares em APP<sup>3</sup>. Essa enorme escala de passivo legal ressalta os desafios e oportunidades para a recuperação da vegetação nativa nos próximos anos no Brasil.

Durante a 13<sup>a</sup> Conferência das Partes – COP da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) realizada em Cancun, México, em dezembro de 2016, o governo brasileiro assumiu compromisso voluntário junto às iniciativas internacionais de restauração de paisagens florestais, Desafio de Bonn<sup>4</sup> e Iniciativa 20x20<sup>5</sup>, de restaurar, reflorestar e induzir a regeneração natural de 12 milhões de hectares de florestas até 2030 para múltiplos usos. Além disso, foi estabelecido o objetivo de implementar, até 2030, 5 milhões de hectares de sistemas integrados que combinem lavoura-pecuária-floresta em qualquer arranjo, e o objetivo de recuperar 5 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020. Essa contribuição voluntária inclui medidas que o Brasil pretende adotar na implementação da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), no contexto do Acordo de Paris da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que pretende restaurar e reflorestar 12 milhões

into consideration all of the APP and RL areas that need to be recovered or compensated for according to current legislation, a liability of approximately 21 million hectares has been estimated (SAE, 2013<sup>1</sup>, Soares-Filho, Rajão and Macedo, 2014<sup>2</sup>). The numbers of the Rural Environmental Registry - CAR of April 2016 present a liability of 16.8 million hectares in RL and 5.5 million hectares in APP<sup>3</sup>. The large scale of the legal liabilities highlights the challenges and opportunities for the recovery of native vegetation in the coming years in Brazil.

During the 13th COP-Conference of the Convention on Biological Diversity (CBD), held in Cancun, Mexico in December 2016, the Brazilian government voluntarily committed to the international initiatives for the restoration of forest landscapes, the Bonn Challenge<sup>4</sup> and the 20x20 Initiative<sup>5</sup> for the restoration, reforestation and induction of natural regeneration for 12 million hectares of forest for multiple uses by 2030. In addition, an objective was created to implement 5 million hectares of integrated systems combining forest-animal husbandry, in any configuration, by 2030 and the objective of recovering 5 million hectares of degraded pasture by 2020. This voluntary contribution includes measures that Brazil intends to adopt in the implementation of its Nation-

de hectares de florestas até 2030, conforme já comentado em capítulos anteriores deste livro.

Apesar das principais metas assumidas pelo governo brasileiro envolverem a recuperação de ecossistemas e paisagens florestais, o Planaveg tem um escopo mais amplo, abrangendo todo e qualquer ecossistema nativo brasileiro, como campos, savanas e também florestas, e se alinha à meta 15 de Aichi, da Convenção da Diversidade Biológica, de restaurar 15% de todos os ecossistemas terrestres mundiais até 2020.

Em face da grande extensão e diversidade de ecossistemas e paisagens a serem recuperados, e do esforço necessário para tanto, é premente a criação de mecanismos de financiamento, planejamento, coordenação e apoio para viabilizar essas ações. Dessa forma, foi lançada pelo governo federal a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Proveg, instituída pelo Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017, que objetiva articular, integrar e promover políticas, programas e ações indutoras da recuperação de florestas e demais formas de vegetação nativa, e impulsionar a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras em área total de, no mínimo, 12 milhões de hectares até 31 de dezembro de 2030. Além de instituir os objetivos e diretrizes da Proveg, esse dispositivo define seus dois principais instrumentos: a Comissão Nacional de Recuperação de Vegetação Nativa (Conaveg) e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg). Compõem essa comissão representantes de seis ministérios, dos governos estaduais e municipais e da sociedade civil organizada. O propósito é que todos os ministérios e entidades representados na Conaveg identifiquem, criem e coordenem programas, projetos e ações que possam contribuir para os objetivos da

ally Determined Contribution (NDC), in the context of the Paris Agreement of the UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), which aims to restore and reforest 12 million hectares of forests by 2030, as referred to in earlier chapters of this book.

Despite the fact that the main goals established by the Brazilian government involve the recovery of ecosystems and forest landscapes, Planaveg has a broader scope, encompassing all Brazilian native ecosystems, such as fields, savannas and also forests, and in line with Aichi's target 15 of the Convention on Biological Diversity to restore 15% of all global terrestrial ecosystems by 2020.

Faced with the extent and diversity of ecosystems and landscapes to be recovered, and the effort required to do so, the creation of financing mechanisms, planning, coordination and support is imperative in order to make these activities viable. As such, the National Policy for the Recovery of Native Vegetation - Proveg, instituted by Decree No. 8,972, dated January 23, 2017, was launched by the federal government, with the aim of articulating, integrating and promoting policies, programs and actions that encourage the recovery of forests and other forms of native vegetation as well as promoting the environmental regularization of Brazilian rural properties in a total area of at least 12 million hectares by December 31, 2030. In addition to establishing the objectives and guidelines of Proveg, this legislation defines its two principal instruments: the National Commission for the Recovery of Native Vegetation - Conaveg and the National Plan for the Recovery of Native Vegetation (Planaveg). This commission is composed of representatives from six ministries, state and municipal governments, and civil society.

<sup>1</sup> SAE – SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. Impacto da revisão do código florestal: como viabilizar o grande desafio adiante? Brasília: SAE, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/Artigo-codigo-florestal.pdf>>

<sup>2</sup> SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M. Cracking Brazil's Forest Code. *Science*, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/documentos/car/boletim-do-car/68-boletim-informativo-car-2-anos-abril-2016-brasil/file>

<sup>4</sup> O Desafio de Bonn é um esforço global de restaurar 150 milhões de hectares de terras desmatadas e degradadas até 2020 e outros 200 milhões adicionais até 2030. É uma plataforma que não gera compromissos juridicamente vinculantes, porém objetiva demonstrar liderança e pró-atividade na restauração de terras desmatadas e degradadas. Maiores informações: [www.bonnchallenge.org](http://www.bonnchallenge.org)

<sup>5</sup> A Iniciativa 20x20 é um esforço liderado pelos países da América Latina e Caribe (ALC) para promover a restauração de 20 milhões de hectares até 2020. Esta Iniciativa visa apoiar os esforços de restauração do Desafio de Bonn em nível global. Maiores informações: [www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20](http://www.wri.org/our-work/project/initiative-20x20)



política e se comprometam a implementá-los nos prazos estabelecidos. O Planaveg será estabelecido por Portaria Interministerial em até 180 dias contados a partir da data de publicação do decreto e a Conaveg será responsável pela coordenação, implementação, monitoramento e avaliação da política e do plano.

### **HISTÓRICO: A BUSCA POR FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA E ARTICULAÇÃO POLÍTICA-INSTITUCIONAL**

A Proveg teve origem no processo de construção de uma versão preliminar do Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg)<sup>6</sup>, num processo liderado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) com o apoio de diversos parceiros, que aconteceu de 2013 a 2016. Tal processo disseminou a discussão com várias partes interessadas da sociedade brasileira sobre as oportunidades e desafios da recuperação da vegetação nativa no País em larga escala, tema que passou a ocupar importante espaço nos debates internacionais e nacionais de combate às mudanças do clima, proteção da biodiversidade e desenvolvimento econômico sustentável. Esse tema tem sido historicamente abordado pelo Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, Diálogo Florestal, Grupo de Trabalho da Coalizão Brasil, Clima, Florestas e Agricultura, e suscitou a recente criação da Aliança pela Restauração na Amazônia.

A versão preliminar do Planaveg foi elaborada visando ampliar e fortalecer políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, tecnologias de recuperação, boas práticas agropecuárias e outras medidas necessárias para a recuperação da vegetação nativa,

The proposal is that all ministries and entities represented at Conaveg identify, create, and coordinate programs, projects, and actions that can contribute to the policy objectives and commit to implementing them within the established timeframes. Planaveg will be established by Interministerial Decree within 180 days counted from the date of publication of the decree and Conaveg will be responsible for the coordination, implementation, monitoring and evaluation of the policy and the plan.

### **HISTORY: THE SEARCH FOR TECHNICAL FOUNDATIONS AND POLITICAL-INSTITUTIONAL ARTICULATION**

Proveg originated from the process of constructing a preliminary version of the National Plan for the Recovery of Native Vegetation - Planaveg<sup>6</sup>, in a process led by the Ministry of the Environment (MMA), along with the support of several partners, which took place from 2013 to 2016. This process disseminated a discussion among various stakeholders in Brazilian society about the opportunities and challenges of the recovery of native vegetation in the country on a large scale, a topic that has taken on an important role in international and national debates on combatting climate change, the protection of biodiversity and sustainable economic development. Historically, this theme has been addressed by the Atlantic Forest Restoration Pact, Diálogo Florestal, and The Brazilian Coalition on Climate, Forests and Agriculture and has led to the recent creation of the Alliance for Restoration in the Amazon.

The preliminary version of Planaveg was designed to expand and strength-

principalmente em áreas de APP e RL, mas também em áreas degradadas com baixa produtividade agrícola. A proposta está estruturada em oito iniciativas estratégicas que tratam, respectivamente, de: 1) sensibilização da sociedade a respeito dos benefícios da recuperação; 2) aumento da quantidade e da qualidade de sementes e mudas nativas; 3) fomento a mercados relativos a produtos e serviços gerados de áreas em processo de recuperação; 4) alinhamento e integração de políticas públicas; 5) desenvolvimento de mecanismos financeiros de apoio às iniciativas de recuperação; 6) expansão de assistência técnica e extensão rural; 7) planejamento e monitoramento espacial; e 8) pesquisa, desenvolvimento e inovação.

O ponto de partida fundamental foi conhecer ações e experiências de sucesso existentes no Brasil e no resto do mundo. Em apoio a esse processo, o MMA, no segundo semestre de 2013, assinou um memorando de entendimento com o World Resources Institute (WRI), para o desenvolvimento de uma estratégia de recuperação em larga escala da vegetação nativa no Brasil, um passo fundamental para assegurar o compromisso em torno de um plano de trabalho comum e um nível de formalização mínimo para iniciar o processo de mobilização dos demais parceiros.

Nesse contexto, foram realizadas oficinas de trabalho em São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Brasília (DF), entre os dias 24 e 30 de setembro de 2013, com o objetivo de promover discussões e compartilhar informações sobre as melhores práticas de recuperação de áreas degradadas ou alteradas no Brasil entre representantes de ONGs, setor privado, governos e instituições de pesquisa e extensão que atuam na área. Participaram dessas oficinas mais de 45 organi-

en public policies, financial incentives, markets, recovery technologies, good agricultural practices and other measures necessary for the recovery of native vegetation, mainly in APP and RL areas, but also in degraded areas with low agricultural productivity. The proposal is structured around eight strategic initiatives which address: (i) raising the awareness in society about the benefits of recovery, (ii) increasing the quantity and quality of native seeds and seedlings, (iii) promotion of markets for products and services generated in areas in the process of recovery, (iv) alignment and integration of public policies, (v) development of financial support mechanisms for recovery initiatives, (vi) expansion of technical assistance and extension in rural areas, (vii) spatial planning and monitoring, and (viii) research, development and innovation.

The fundamental starting point was to learn about successful activities and experiences in Brazil and in the rest of the world. In support of this process, in the second half of 2013 the MMA signed a memorandum of understanding with the World Resources Institute (WRI) to develop a large-scale recovery strategy for native vegetation in Brazil, a key step in ensuring the commitment to a common work plan and a minimum level of formalization for beginning the process of mobilizing the other partners.

In this context, workshops were held in São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) and Brasília (DF), from September 24 to 30, 2013, aimed at promoting discussions and sharing information on best practices for the recovery of degraded or altered areas in Brazil among representatives from NGOs, the private sector, governments and research and extension institutions that work in the area. More than 45 organizations participated in these

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/proposta-para-recuperacao-da-vegetacao-em-larga-escala>>.

zações, totalizando 70 participantes, que discutiram as oportunidades e os desafios para a elaboração de uma estratégia nacional de recuperação da vegetação nativa. Também foi realizada uma consulta a pesquisadores sobre temas específicos durante a terceira reunião nacional da Rede Brasileira de Restauração Ecológica, realizada no município de Antonina (PR) em março de 2014.

O objetivo dessas consultas, baseadas na análise de exemplos, foi identificar as barreiras existentes para a recuperação da vegetação nativa nos diferentes biomas, bem como indicar os fatores de sucesso que permitiram o êxito dessas ações no Brasil e em outros lugares ao redor do mundo. As sugestões e recomendações geradas nessas oficinas, bem como subsídios extraídos de reuniões, discussões e pesquisas, forneceram as bases para a elaboração da versão preliminar do Planaveg.

Um grupo de trabalho informal (GT) foi formado para elaborar de forma conjunta a versão preliminar do Planaveg através da integração entre a ciência/pesquisa, a prática e a política. O GT incluiu os autores desse artigo afiliados às seguintes instituições: WRI, União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS), The Nature Conservancy (TNC), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

A formação de pequenos grupos de trabalho entre pesquisadores, governos e organizações não governamentais tem se mostrado uma boa estratégia para conectar especialistas em um determinado

workshops, totalling 70 participants who discussed opportunities and challenges for the elaboration of a national strategy for the recovery of native vegetation. Researchers were also consulted on specific topics during the third national meeting of the Brazilian Ecological Restoration Network, held in the municipality of Antonina (PR) in March 2014.

The purpose of these consultations, based on the analysis of examples, was to identify existing barriers to the recovery of native vegetation in different biomes in addition to indicating the factors that allowed for the success of these actions in Brazil and elsewhere around the world. The suggestions and recommendations generated in these workshops, as well as subsidies drawn from meetings, discussions and research provided the basis for the preparation of the preliminary version of Planaveg.

An informal working group (WG) was formed to prepare a draft of Planaveg based on the integration of science/research, practice and policy. The WG included the authors of this article affiliated with the following institutions: WRI, International Union for Conservation of Nature - IUCN, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro - PUC-Rio, International Institute for Sustainability - IIS, The Nature Conservancy - TNC, Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, and the Luiz de Queiroz College of Agriculture - University of São Paulo - ESALQ / USP.

The formation of small working groups consisting of researchers, governments and non-governmental organizations has proven to be a good strategy for connecting experts on a given topic, reducing collaboration costs and enabling a rapid and well-founded response to emerging policy issues, guaranteeing that

tema, reduzindo custos de colaboração e permitindo uma reação rápida e bem fundamentada a questões de políticas emergentes, proporcionando tomadas de decisões baseada em evidências e mais eficazes (Tewksbury & Wagner, 2014)<sup>7</sup>.

A cooperação com organizações não governamentais (ONGs) na implementação de políticas públicas federais permite às ONGs uma atuação com maior capilaridade e flexibilidade no desenvolvimento de estudos e na incidência política. Essa articulação de ONGs e instituições de pesquisa com as competências de uma organização governamental facilita a implementação bem-sucedida das políticas públicas, propiciando quadros permanentes e melhor infraestrutura, condição considerada crucial para a continuidade e a institucionalização das políticas (LOPEZ & ABREU, 2014)<sup>8</sup>.

A complementação de papéis entre a sociedade civil organizada e institutos de pesquisa dá continuidade e abrangência às políticas, estruturando-as e tornando-as estáveis no tempo, uma vez que o Estado possui o dever intrínseco de regulação e execução das políticas públicas criadas. Às organizações da sociedade civil cabe o papel de formular e desenvolver alternativas para tornar as políticas mais efetivas; colaborar para a sua disseminação, alargando e qualificando o raio de alcance da atuação dos órgãos federais; monitorar os resultados; ampliar a legitimidade; e aprimorar os objetivos das políticas públicas formuladas (LOPEZ & ABREU, 2014).

decision-making process are based on evidence and are more efficient (Tewksbury & Wagner, 2014)<sup>7</sup>.

Cooperation with nongovernmental organizations (NGOs) in the implementation of federal public policies allows NGOs to act with greater capillarity and flexibility in the development of studies and advocacy. This articulation of NGOs and research institutions with the competencies of governmental organization facilitates the successful implementation of public policies, providing permanent frameworks and better infrastructure, a condition considered crucial for the continuity and institutionalization of policies (Lopez & Abreu, 2014)<sup>8</sup>.

The complementary roles of civil society and research institutes provide continuity and scope to policies, structuring them and making them stable over time, given that the state has the intrinsic duty of regulating and executing the public policies that are created. Civil society organizations take on the role of formulating and developing alternatives to make policies more effective - collaborating in their dissemination, broadening and qualifying the scope of action of federal agencies, monitoring the results, increasing the legitimacy and improving the objectives of the public policies that are formulated (Lopez & Abreu, 2014).

By means of this informal WG format, the draft version of Planaveg was prepared and consolidated by the authors and has been presented at more than 20 national and international events related to the theme and in addition

<sup>7</sup> TEWKSBURY, J.; WAGNER, G. The Role of Civil Society in Recalibrating Conservation Science Incentives. *Conservation Biology*, Volume 28, No. 5, 1437–1439. 2014.

<sup>8</sup> LOPEZ, F. G.; ABREU, R. A participação das ONGs nas políticas públicas: o ponto de vista de gestores federais. Texto para discussão 1949. Brasília: Rio de Janeiro : Ipea. 2014.

Por meio desse formato de GT informal, a versão preliminar do Planaveg foi preparada e consolidada pelos autores, apresentada em mais de vinte eventos nacionais e internacionais relacionados ao tema e passou por um processo de consulta pública, feita por meio da divulgação da proposta no site do MMA, sendo as contribuições recebidas por e-mail institucional entre dezembro de 2014 e agosto de 2015. Foram recebidos 167 e-mails com sugestões e contribuições das mais diversas, vindas principalmente de cidadãos comuns, mas também de órgãos governamentais e da sociedade civil organizada.

A figura 1 apresenta um resumo das principais atividades desenvolvidas entre 2013 e 2016 para elaboração da versão preliminar do Planaveg, que culminaram com a formalização da Proveg por meio do Decreto nº 8.972/2017.

## DISCUSSÃO

Devido à articulação entre instituições de pesquisa, sociedade civil e governo propiciada pelo GT interinstitucional, foi possível construir um plano preliminar bem fundamentado em métodos consolidados cientificamente, como a avaliação dos fatores de sucesso necessários para a recuperação (Hanson et al, 2015<sup>9</sup>), e no estado da arte de dados técnicos e científicos, incluindo modelagens do passivo ambiental de APP e RL (SAE, 2013; Soares-Filho, Rajão e Macedo, 2014).

A formação do GT para elaboração da versão preliminar do Planaveg possibilitou captar de forma mais clara e objetiva as demandas dos beneficiários,

to going through a process of public consultation, carried out by publicizing the proposal on the MMA website, with contributions received via institutional email between December 2014 and August 2015. In total 167 e-mails were received with suggestions and contributions on a diverse range of topics coming primarily from ordinary citizens but also from government agencies and civil society.

Figure 1 presents a summary of the main activities carried out between 2013 and 2016 in preparation for the preliminary version of Planaveg, which culminated in the formalization of Proveg through Decree No 8,972/2017.

## DISCUSSION

As a result of the articulation between research institutions, civil society and government provided by the interinstitutional WG, it was possible to construct a preliminary plan that was well-grounded in scientifically consolidated methods, such as the evaluation of the success factors required for recovery (Hanson et al, 2015<sup>9</sup>), and in state of the art technical and scientific data, including modeling the environmental liabilities of APP and RL (SAE, 2013, Soares-Filho, Rajão and Macedo, 2014).

The formation of the WG for developing the preliminary draft of Planaveg made it possible to capture the demands of the beneficiaries more clearly and objectively by developing more appropriate actions for achieving the objectives of the plan. The decision to form a small working group facilitated discussions and decision-making. The formation of a larger group, in addition to representing

desenvolvendo ações mais adequadas para se alcançar os objetivos do plano. A decisão de formar um pequeno grupo de trabalho facilitou as discussões e a tomada de decisão. A formação de um grupo maior, além de representar um aumento da complexidade do processo devido a heterogeneidade dos atores interessados no tema, acarretaria uma ampliação de custos para viabilizar a participação.

O método selecionado para a participação social, a consulta pública via internet, colheu boas sugestões devidamente incorporadas ao plano. A falta de recursos financeiros não permitiu a realização de audiências públicas e debates setoriais bem organizados que poderiam ter ampliado a participação social e levantado outras contribuições estruturantes para a proposta.

Um dos constantes desafios nesse tipo de processo é manter um balanço adequado entre representatividade e eficiência na preparação da fundamentação técnica para decisões e no processo de articulação político-institucional sobre políticas públicas. Em termos do fator representatividade, uma das lições aprendidas consiste na necessidade de envolvimento, desde o início do processo, de outros atores governamentais e da iniciativa privada para assegurar maior alinhamento e participação.

Para envolver todos os grupos e setores importantes no processo de elaboração da primeira versão oficial do Planaveg, foi proposta a criação de câmaras consultivas temáticas no âmbito da Comissão Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Conaveg), criada pelo Decreto nº 8.972/2017. Dessa forma, discussões mais específicas, envolvendo diferentes instituições convidadas da sociedade civil, setor privado e acadêmico, governos estaduais e municipais poderão ser realizadas no âmbito dessas câmaras temáticas

an increase in the complexity of the process due to the heterogeneity of the agents interested in the subject, would entail an increase in costs in order to enable wider participation.

The method chosen for social participation - public consultation via the internet - resulted in the collection of a number of important suggestions that were subsequently incorporated into the plan. The lack of financial resources meant it was not possible to hold public hearings and well-organized sectoral debates that might have broadened social participation and resulted in other contributions to the structure the proposal.

Among the constant challenges in this type of process is the need to maintain an adequate balance between representation and efficiency in the preparation of the technical foundation for decision-making and in the process of political-institutional articulation on public policies. In terms of the question of representation, one of the lessons learned has been the need for the involvement of other government agents and private initiatives from the beginning of the process to ensure greater alignment and participation.

In order to involve all major groups and sectors in the process of preparing the first official version of Planaveg, a proposal was made to create thematic advisory chambers within the National Commission for the Recovery of Native Vegetation - Conaveg, created by Decree No. 8,972/2017. As such, more specific discussions involving different institutions invited from civil society, the private and academic sectors, state and municipal governments, could be undertaken within the framework of these thematic chambers to subsidize the work of Conaveg and suggest improvements to actions described in the plan.

<sup>9</sup> HANSON, C. et. al. The restoration diagnostic: a method for developing forest landscape restoration strategies by rapidly assessing the status of key success factors. WRI, 2015. Disponível em: <[https://www.wri.org/sites/default/files/WRI\\_Restoration\\_Diagnostic\\_0.pdf](https://www.wri.org/sites/default/files/WRI_Restoration_Diagnostic_0.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2017.

para subsidiar os trabalhos da Conaveg e sugerir aprimoramentos nas ações previstas no plano.

Nesse mesmo sentido, será fundamental a participação das instâncias estaduais no processo de construção da primeira versão oficial do plano, uma vez que eles são os principais atores na implementação das ações de recuperação previstas pela Lei nº 12.651/2012, por meio dos Programas de Regularização Ambiental (PRAs). O envolvimento dos governos estaduais permitirá detalhar melhor as iniciativas estratégicas propostas pelo plano preliminar em atividades mais concretas. Os atores locais, sejam governo ou sociedade civil, têm função estratégica na renovação do processo de formulação de políticas públicas locais. A aplicação do princípio participativo pode contribuir na construção da legitimidade do governo local, promover uma cultura mais democrática, e tornar as decisões e a gestão em matéria de políticas públicas mais eficazes (ZICCARDI, 2004<sup>10</sup>).

A informalidade da estrutura do GT trouxe em determinados momentos dificuldades na continuidade de algumas ações por conta da ausência de compromissos formalmente firmados e de previsão formal de recursos financeiros para a participação mais efetiva dos membros do GT. Experiências participativas podem incorrer no risco da diluição das responsabilidades por ausência de instâncias formais e institucionais. A participação, como ação coletiva, pode esgotar-se no processo e não ser um fator de estímulo à continuidade das políticas públicas (MILANI, 2008<sup>11</sup>). Paradoxalmente, a criação

In this same sense, the participation of state authorities in the process of the construction of the first official version of the plan will be fundamental, since they are the principal actors in the implementation of the recovery actions provided for in Law 12,651/2012, through the Environmental Regulation Programs - PRAs. The involvement of state governments will make it possible to include better detail in the strategic initiatives proposed in the preliminary plan in the context of more concrete activities. Local actors, whether from government or civil society, play a strategic role in renewing the process of forming local public policies. The application of the participatory principle contributes to building on the legitimacy of local government, promoting a more democratic culture by making decisions and the management of public policies more effective (Ziccardi, 2004<sup>10</sup>).

In certain moments, the informality of the WG structure impacted on the continuity of some actions due to the absence of formally signed commitments and formal forecasts of financial resources for the more effective participation of the WG members. At times participatory experiences may risk the dilution of responsibilities due to the absence of formal and institutional bodies. Participation, as a collective action, can become exhausted during the process and may not always be a stimulating factor for the continuity of public policies (Milani, 2008<sup>11</sup>). Paradoxically, the creation of formal bodies may lead to the beginning of the crystallization of social processes of participation. Thus, it is essential

de instâncias formais pode corresponder ao início da cristalização do processo social de participação. Assim, é essencial fazer com que a participação conduza a uma reinterpretação do sentido das políticas públicas, subvertendo as relações tradicionais entre os atores e abrindo espaços para que novos atores tenham voz (MILANI, 2008). A formalização da Proveg e de seus dois instrumentos, a Conaveg e o Planaveg, consiste em uma primeira resposta a esse desafio de continuidade e de participação social, fundamentais para assegurar a materialização das suas metas ambiciosas para recuperação de vegetação nativa no Brasil.

Do ponto de vista técnico, um aprofundamento de aspectos econômicos das ações da versão preliminar do Planaveg, incluindo o tema da mobilização de recursos financeiros, teria contribuído no processo de convencimento e engajamento de atores-chave do setor privado e das áreas econômicas governamentais, com destaque para quatro aspectos.

No primeiro, a elaboração do orçamento do plano foi construída com base em atividades de caráter bastante abrangente, o que dificultou a atribuição dos custos de cada atividade. No segundo, a estimativa do custo da recuperação em campo foi baseada em métodos e custos aplicados a ecossistemas florestais nas regiões biogeográficas da Mata Atlântica e Amazônia. As estimativas de custos para outras regiões ainda hoje esbarram com o número insuficiente de iniciativas para a caracterização de um preço médio por hectare para diferentes modelos, como ficou patente na pesquisa “Estudo sobre custos da restauração da vegetação nativa no Brasil”, realizada pela TNC e IPEA, com o apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), do

to ensure that participation leads to a reinterpretation of the meaning of public policies, subverting traditional relations among actors and opening up spaces for new actors to have a voice (Milani, 2008). The formalization of Proveg and its two instruments, Conaveg and Planaveg, represents a first response to this challenge of continuity and social participation, fundamental to achieving these ambitious goals for the recovery of native vegetation in Brazil.

From a technical point of view, a deeper analysis of the economic aspects of Planaveg’s preliminary actions, including the theme of the mobilization of financial resources, would have contributed to the process of convincing and engaging key players in the private sector and in government economic areas. The explanation for this is fourfold.

In the first context, the preparation of the budget for the plan was built based on activities of a very broad nature, which made it difficult to allocate the costs for each activity. In the second, the estimated recovery cost in the field was based on methods and costs applied to forest ecosystems in the biogeographic regions of the Atlantic Forest and Amazon. Estimates of costs for other regions still prove difficult to arrive at, due to the insufficient number of initiatives for characterizing an average price per hectare for different models, as was evident in the study “Study on costs of restoration of native vegetation in Brazil” by the TNC And IPEA, with the support of the Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA), the Pact for the Restoration of the Atlantic Forest and the MMA in partnership with the German Cooperation<sup>12</sup>, in its final phase of completion. Thirdly, over the last few years, many cost and revenue assessments of forest recovery

<sup>10</sup> ZICCARDI, A. Espacios e instrumentos de participación ciudadana para las políticas sociales del ámbito local. In: ZICCARDI, A. (Org.). Participación ciudadana y políticas sociales del ámbito local. México (DF): IIS/Comesco/Indesol, 2004. p. 245-272.

<sup>11</sup> MILANI, C. R. S. O princípio da participação social na gestão de políticas públicas locais: uma análise de experiências latino-americanas e europeias. Revista de Administração Pública – Rio de Janeiro, vol. 42, nº 3, pp. 551-79, maio/jun. 2008.

Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e do MMA em parceria com a cooperação alemã<sup>12</sup>, em fase final de conclusão. No terceiro, ao longo dos últimos anos, muitas avaliações sobre custos e receitas dos projetos de recuperação florestal realizadas pelo WWF-Brasil, WRI e o Instituto Escolhas também tem permitido uma modelagem muito mais clara sobre aspectos-chave, como fluxo de caixa e os retornos financeiros associados.

Além disso e sobremaneira, no quarto aspecto, uma exploração recente e mais detalhada sobre mecanismos de mobilização de fluxos financeiros para a implementação das ações de recuperação, como, por exemplo, conversão de multas, melhorias das linhas de financiamento, recursos de cooperação internacional, etc., tem contribuído para o debate que há recursos para viabilizar um primeiro ciclo de implementação de projetos de modo a se beneficiar com a redução de custos associada a ampliação da escala e consolidação de uma cadeia da recuperação da vegetação.

A própria construção coletiva do Planaveg tem permitido propor, discutir e alavancar ações de fomento à cadeia da restauração ao longo dos últimos anos, com potencial para gerar diversos benefícios econômicos. Entre eles, destacam-se a revisão da Instrução Normativa do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 56, de 8 de dezembro de 2011, recomendando simplificar as regras para produção de sementes e mudas nativas florestais e de interesse

projects undertaken by WWF-Brazil, WRI and Instituto Escolhas have also allowed for a much clearer modeling of key aspects such as cash flow and associated financial returns.

Finally, and most importantly, a recent and more detailed exploration of mechanisms that mobilize financial flows for the implementation of recovery actions, such as conversion of fines, improvements to credit lines, and international cooperation resources, etc., have contributed to the debate that there are resources to enable a first cycle of project implementation that would benefit from cost reduction associated with up-scaling and the consolidation of a recovery chain for vegetation.

The collective construction of Planaveg has itself allowed us to propose, discuss and leverage actions to foster the chain of restoration over the last few years, with the potential to generate several economic benefits. Worthy of mention among these improvements was the revision of the Normative Instruction of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply No. 56, of December 08, 2011, which recommends the following changes: a simplification of the rules for the production of native forest seeds and seedlings of environmental interest, the structuring of a program for the conversion of administrative fines from Ibama into resources for the implementation of native vegetation recovery projects, the recommendation to create a program for acquiring forest seeds and seedlings, including bid waivers on the public procurement of

ambiental; a estruturação de um programa para a conversão de multas administrativas do Ibama em recursos para implementação de projetos de recuperação da vegetação nativa; a recomendação de criação de um programa de aquisição de sementes e mudas florestais, inclusive isentando a licitação em compras públicas de sementes e mudas de espécies nativas produzidas por pequenos proprietários e assentados rurais; e a revisão do sistema de crédito rural para incluir linhas de crédito, incentivos ou requisitos para a recuperação da vegetação nativa e a mobilização de recursos de cooperação internacional, como, por exemplo, do Global Climate Fund.

A partir da elaboração da proposta do Planaveg e sua subsequente discussão pública, buscou-se estimular a reflexão e a decisão política sobre a melhor forma de implementação. Dessa forma, o plano não surgiu de uma decisão a priori, mas foi formulado para estabelecer um panorama abrangente sobre as bases para a consolidação de uma iniciativa de recuperação de âmbito nacional e de larga escala, suscitar um debate circunstanciado e apoiar o processo de tomada de decisão. Esse processo de articulação política acabou sendo muito complexo, retardando a decisão sobre a melhor estratégia para implementação do plano. A opção ao final foi o lançamento do Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017, mais de três anos após o início de todo o processo de elaboração do Planaveg e mais de dois anos após a divulgação da versão preliminar do plano por meio de consulta pública. Um dos aprendizados desse processo reside na importância de uma sincronia mais precisa entre o desenvolvimento técnico do plano e o esforço de articulação política para apoiar a decisão sobre sua formalização e implementação.

seeds and seedlings of native species produced by smallholders and rural settlers, and the review of the rural credit system to include credit lines, incentives or requirements for the recovery of native vegetation and the mobilization of resources of international cooperation, such as the Global Climate Fund.

Based on the preparation of the Planaveg proposal and its subsequent public discussion, attempts are being made to stimulate political reflection and decisions on the best form of implementation. In this sense the plan did not arise from an a priori decision, but was formulated to provide a comprehensive overview based on the consolidation of a large-scale national recovery initiative, stimulating a detailed discussion and in support of the decision-making process. This process of political articulation ended up being highly complex, delaying the decision on the best strategy for implementing the plan. The option in the end was the creation of Decree No. 8,972 of January 23, 2017, more than three years after the beginning of the entire Planaveg development process and more than two years after the release of the preliminary version of the plan through public consultation. One of the lessons learned from this process lies in the importance of a more precise synchronization between the technical development of the plan and the efforts of political articulation to support the decision in terms of its formalization and implementation.

To a certain extent, this process suggests that the view still prevails in society that government environmental agencies are largely responsible for guidelines of control and command that respond to environmental problems identified at the current time, such as combating deforestation, inspection, licensing, etc. The challenge

<sup>12</sup> O apoio da cooperação alemã se deu por meio do Projeto "Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica". O projeto é uma realização do governo brasileiro, coordenado pelo MMA, no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha. O projeto conta com apoio técnico da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e apoio financeiro do KfW – Banco de Fomento Alemão.

Em certa medida, esse processo indica que ainda prevalece uma visão pela sociedade de que os órgãos governamentais ambientais são responsáveis principalmente por pautas de comando e controle reativas aos problemas ambientais identificados no momento, como combate ao desmatamento, fiscalização, licenciamento, etc. Persiste o desafio de mostrar que a inserção do capital natural como ativo fundamental nos modelos de negócio é fundamental para um desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a recuperação da vegetação nativa é uma dessas agendas positivas e propositivas que pode se beneficiar com a implementação de uma política pública como o Proveg. Tal política pode contribuir para a viabilização da recuperação em larga escala por meio da ação da Conaveg, que deve promover efetiva coordenação entre os diferentes órgãos de governo e a representação da sociedade civil.

## CONCLUSÃO

O processo de elaboração da versão preliminar do Planaveg teve seu maior ponto positivo na robusta fundamentação técnica do plano, obtida a partir da parceria com diversas instituições que colaboraram com a sua elaboração por meio do grupo de trabalho formado.

O apoio da maioria dos cidadãos brasileiros e da sociedade civil organizada ao Planaveg ficou evidente nas sugestões recebidas durante a consulta pública e nas inúmeras reuniões e apresentações da proposta do plano realizadas ao longo dos últimos três anos. Isso demonstra que a Proveg é uma importante política pública a ser implementada, considerando também os diversos compromissos de recuperação de paisagens florestais assumidos pelo Brasil em convenções e iniciativas internacionais, além da necessidade pre-

remains to show that the insertion of natural capital as a fundamental asset in business models is fundamental to sustainable development. In this context, the recovery of native vegetation is among the positive and propositional agendas that would benefit from the implementation of a public policy such as Proveg. Such a policy can contribute to the viability of large-scale recovery through the work of Conaveg, which should promote effective coordination between the different governing bodies and the representation of civil society.

## CONCLUSION

The most positive aspect of the development of the preliminary version of Planaveg was the robust technical foundation of the plan, obtained through the partnership of several institutions that collaborated in its elaboration by means of the working group that was formed.

The support of the majority of Brazilian citizens and civil society in terms of Planaveg was evident in the suggestions received during the public consultation and in the numerous meetings and presentations of the proposal for the plan carried out over the last 3 years. This demonstrates that Proveg is an important public policy to be implemented, moreover, in terms of the various commitments to recovery of forest landscapes made by Brazil in international conventions and initiatives, as well as the urgent need to recover the different types of non-forest ecosystems to conserve the rich Brazilian biodiversity and the myriad environmental services it provides to the well-being of society.

Having created Decree No. 8,972/2017, the next challenge will be to further extend the involvement of all stakeholders, including the private sector, academia and civil society, in

mente de recuperar os diversos tipos de ecossistemas não florestais para conservar a rica biodiversidade brasileira e a infinidade de serviços ambientais que ela presta ao bem-estar da sociedade.

Após o lançamento do Decreto nº 8.972/2017, o próximo desafio será viabilizar a ampliação do envolvimento de todos os interessados, incluindo setor privado, acadêmico e sociedade civil organizada, na preparação da primeira versão oficial do Planaveg a partir de uma atualização e discussão da versão preliminar e na subsequente efetiva implementação do plano. Esse envolvimento poderá ser efetivado no âmbito das câmaras consultivas temáticas previstas no decreto para subsidiar os trabalhos da Conaveg.

O Planaveg não pode ser implementado de forma isolada de outras políticas públicas já existentes. É, na verdade, complemento necessário para viabilizar diferentes políticas setoriais e trans-setoriais, como as de combate à fome e à miséria, mudança do clima, serviços ambientais, biodiversidade, agricultura sustentável, recursos hídricos, energia, dentre outras.

O debate sobre a aplicação de análises de custo-benefício ou de custo-efetividade para a formulação de políticas públicas avançou em anos recentes. Apesar disso, particularmente em temas ambientais onde o tratamento de aspectos tangíveis e intangíveis sempre é mais complexo, é necessário ampliar as condições para que os processos de proposição, reformulação e discussão de políticas públicas seja precedido por análises e modelagens em torno de seus pontos críticos. A exploração de cenários alternativos, incluindo contrafactuais é chave para constituir uma massa crítica adequada em torno de um tema e subsidiar processos de tomada de decisão mais fundamentados. Estabelecer mecanismos e processos

the preparation of the first official version of Planaveg based on an updates and discussions related to the preliminary version and the subsequent effective implementation of the plan. This involvement may be carried out within the framework of the thematic advisory chambers referred to in the decree to subsidize the work that will be done by Conaveg.

Planaveg cannot be implemented in isolation from other existing public policies. It is, in fact, a necessary complement that enables different sectoral and cross-sectoral policies, such as combating starvation and poverty, climate change, environmental services, biodiversity, sustainable agriculture, water resources, and energy, among others.

The debate on the application of cost-benefit or cost-effective analyses to the formulation of public policies has moved forward in recent years. Although, in cases of environmental issues in which the treatment of tangible and intangible aspects is consistently more complex, it is necessary to broaden the conditions so that the processes of making proposals, reformulating and discussing public policies are preceded by analyses and modeling based on their critical points. The investigation of alternative scenarios including counterfactual thinking is key to building a sufficient critical mass around a theme and supporting more informed decision-making processes. Establishing mechanisms and processes that incorporate these prior analyses and the subsequent discussion of their results in a way that is both participatory and representative of the different sectors of society is an ongoing challenge, particularly in light of the complexity and heterogeneity of socioeconomic and natural conditions in Brazil.

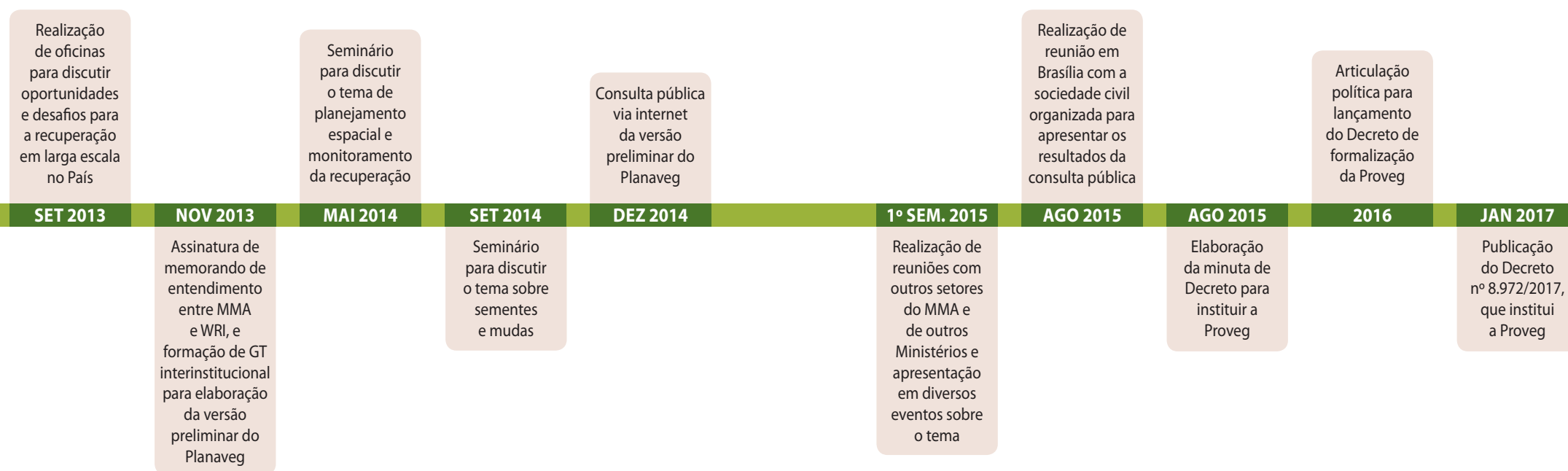
This entire process of analysis and initial reflection presented here on

para viabilizar essas análises prévias e o subsequente debate de seus resultados de forma participativa e representativa com os diferentes setores da sociedade consiste em um desafio permanente, particularmente diante da complexidade e heterogeneidades das condições socioeconômicas e naturais do Brasil.

Todo esse processo de análise e reflexão inicial,

some of the lessons learned during the process of the articulation and preparation of the preliminary version of Planaveg, can and should be explored in more systematic research to contribute to the coordination, monitoring and implementation of Proveg and to the construction of other related public policies.

aqui apresentado sobre alguns aprendizados ocorridos durante o processo de articulação e elaboração da versão preliminar do Planaveg, pode e deve ser explorado em uma pesquisa mais sistemática para que contribua com a coordenação, o monitoramento e a implementação da Proveg, e para a construção de outras políticas públicas correlatas.



**Figura 1** – Histórico do processo de elaboração da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Proveg

**Figure 1** - Histórico do processo de elaboração da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - Proveg

Sept/2013: Realization of workshops to discuss opportunities and challenges for large-scale recovery in the country. / Nov/2013: Signing of the memorandum for understanding between the MMA and WRI and the formation of the interinstitutional WG for the elaboration of the preliminary version of Planaveg. / May/2014: Seminar to discuss the theme of spatial planning and monitoring of recovery. / Sept/2014: Seminar to discuss the theme of seeds and seedlings. / Dec/2014: Public consultation online on the preliminary version of Planaveg. / 1st half/2015: Realization of meeting with other sectors of the MMA and other Ministries and the presentation of the theme at a range of events. / Aug/2015: Realization of a meeting in Brasilia with civil society to present the results of the public consultation. / Aug/2015: Elaboration of the minutes of the Decree to institute Proveg. / 2016: Political articulation for the creation of Decree formalizing Proveg. / Jan/2017: Publication of Decree No. 8.972/2017 that institutes Proveg

## O FUTURO DA RESTAURAÇÃO NO CONTEXTO ECONÔMICO

O potencial da atividade para a valorização e conservação dos recursos naturais

Rubens de Miranda Benini<sup>1</sup> • Pedro H. S. Brancalion<sup>2</sup> • Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>2</sup>

O conceito de economia nos remete ao estudo de como as sociedades utilizam seus recursos para produção de bens e serviços e a forma como a distribuição desses bens e serviços é realizada na sociedade. No sentido literal, a palavra economia, significa ordem/administração da casa - junção dos termos gregos "oikos" (casa) e "nomos" (costume, lei). Assim, quando associamos restauração a economia, devemos ter um olhar que vá além da reorganização do nosso "jardim global", mas sobretudo cuidar da reposição de nossa "despensa" em termos de bens e serviços ecossistêmicos, entendidos em sentido amplo como capital natural. Historicamente, a extração predatória de recursos naturais tem sustentado a atividade econômica global. No entanto, o esgotamento crescente das reservas de capital natural tem tentado nos indicar que o uso dos recursos naturais precisa não apenas ser mais sustentável e controlada, mas que também se faz necessário fortalecer a recuperação dos estoques desses recursos naturais

### THE FUTURE OF RESTORATION IN THE ECONOMIC CONTEXT

The potential of activity aimed at the valorization and conservation of natural resources

The concept of economy refers to the study of how societies use their resources to produce goods and services and the way in which the distribution of these goods and services is carried out in society. Taken literally, the word economy means the order/administration of the house - a combination of the Greek terms "oikos" (house) and "nomos" (custom, law). So when we associate restoration with the economy, our vision must extend beyond the reorganization of our "global garden", so that, above all, it includes taking the care to restock our "store" in terms of ecosystem goods and services, understood more broadly speaking as natural capital. Historically, the predatory extraction of natural resources has sustained global economic activity. Yet the growing

e de serviços associados aos ecossistemas de forma a sustentar o desenvolvimento econômico e o bem-estar das pessoas.

Os bens naturais e serviços ecossistêmicos são, com frequência, vistos meramente como externalidades no contexto econômico e, devido a sua difícil e polêmica valoração, acabam por serem muitas vezes negligenciados e não entram, como deveriam, na contabilização do "fluxo de caixa" da produção, nem tão pouco são inseridos como parâmetros de índices hoje usados para medir economias globais e desenvolvimento humano. São as consideradas falhas de mercado, ou falhas dos sistemas de preços. No entanto, mais recentemente, alguns economistas começam a observar essa grave falha do sistema econômico e apontam que estamos próximos a mudanças críticas na economia global, apesar de ainda não termos elementos claros para descrever essa nova abordagem do sistema econômico que, de fato, proporcionará a guinada rumo à economia sustentável.

Sabemos que, atualmente, a adoção de medidas keynesianas, como aumento de gastos públicos e indução ao consumo, não são mais a solução recomendada para as crises econômicas. Pesquisadores do tema relacionam a atual crise global como uma extensão da crise de 2008, e indicam que essa crise pode ser os primeiros sinais das falhas de mercado e da não contabilização dos recursos e serviços ecossistêmicos nos modelos de produção<sup>1</sup>. Qualquer curso de contabilidade básico nos esclarece que, se não considerarmos o estoque de matéria-prima em nossas contas, nosso fluxo de caixa está fadado ao fracasso.

depletion of natural capital reserves has tried to show us that the use of natural resources not only needs to be more sustainable and controlled, but that there is also a need to strengthen the recovery of the stocks of these natural resources and the services associated with ecosystems in a way that sustains economic development and the well-being of people.

Natural goods and ecosystem services are often seen merely as externalities in the economic context and, because of their difficult and controversial valuation, are often neglected and not included, as they should be, in accounting for the "cash flow" of production, nor are they inserted as index parameters which are used today to measure global economies and human development. They are considered market failures, or failures in price systems. More recently, however, some economists have begun to observe this serious oversight in the economic system and stress that we are fast approaching critical changes in the global economy, despite not yet having clear elements for describing this new approach to the economic system which will, in fact, mean an 'about turn' towards a sustainable economy.

We know that the current adoption of Keynesian measures, such as increased public spending and consumer induction, are no longer the recommended solution for economic crises. Researchers on the theme view the current global crisis as an extension of the 2008 crisis and suggest that this crisis may represent the first signs of market failures and the non-accounting of ecosystem resources and services in production models<sup>1</sup>. Any basic accounting course

<sup>1</sup> Gerente da Estratégia de Restauração TNC Brasil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> LASTROP- Laboratório de Silvicultura Tropical da ESALQ/USP

<sup>1</sup> Strategy Manager for Restoration TNC Brazil: rbenini@tnc.org • <sup>2</sup> LASTROP- Laboratory of Tropical Silviculture ESALQ/USP

<sup>1</sup> Os novos limites do possível, André Lara Resende, O Valor, de São Paulo, 2012, p. 10-14.



## REVISÃO DE MODELOS

O crescimento baseado na expansão do consumo de bens materiais está no seu capítulo final, pois todos os parâmetros indicam que já passamos dos limites físicos do planeta<sup>2</sup>, e isso não se trata de apenas mais um discurso ambientalista, mas, sim, de uma realidade econômica global. Caso o modelo econômico presente não seja revisto, as externalidades negativas da degradação ambiental recairão sobre a sociedade, em especial sobre os mais pobres, e contribuirão para a intensificação das desigualdades sociais e comprometimento do desenvolvimento econômico e social.

De modo geral, em todas as esferas de governo (municipal, estadual e federal) a pasta relacionada ao Meio Ambiente é uma das mais negligenciadas e a primeira a ter seu orçamento reduzido nos processos de crise financeira, sempre com a argumentação que o orçamento deve ser priorizado para outros temas mais importantes e que não se deve, em momentos de crise, tratar do tema “sustentabilidade”.

Trata-se de um equívoco, pois a solução da crise parece justamente estar em um novo modelo econômico, onde a economia da restauração da vegetação nativa tem destaque nessa nova visão, dada a enorme degradação histórica do ambiente. Da mesma forma como a extração de recursos naturais tem sido a base de diversas cadeias produtivas, a recuperação desses ecossistemas degradados pode vir a se constituir numa nova atividade econômica, fortalecendo as cadeias extrativistas já existentes e expandindo a oferta de serviços ecossistêmicos já escassos em várias regiões do mundo, como a purificação de água e a conservação do solo.

would make it clear to us that if we do not take into consideration the stock of raw materials in our accounts, our cash flow is doomed to failure.

## REVISING MODELS

Growth based on the expansion of the consumption of material goods is in its final chapter, given that all parameters indicate that we have already gone beyond the planet's physical limits<sup>2</sup>, this is not only an environmental discourse, it is a global economic reality. If the present economic model is not reviewed, the negative externalities of environmental degradation will fall on society, in particular on the poorest, and will contribute to the intensification of social inequalities and the impairment of economic and social development.

In general, in all spheres of government (municipal, state and federal), the portfolio pertaining to the environment is one of the most neglected and is the first to suffer budget cuts during processes of financial crisis, always supported by the argument that the budget should give priority to other more important issues and that, in times of crisis, the theme of “sustainability” need not be addressed.

This is a mistake, since the solution to the crises in fact appear to be in a new economic model, and the economy of the restoration of native vegetation is an important feature of in this new vision, given the enormous historical degradation of the environment. In the same way that the extraction of natural resources has served as the basis of several productive chains, the recovery of these degraded ecosystems may constitute new economic activity, strengthening existing extractive chains and expanding the

## QUALIDADE DE VIDA PARA AS GERAÇÕES FUTURAS

A história nos mostra que as boas oportunidades surgem nos momentos de crise, e que o ser humano tem uma grande capacidade de adaptação para essas mudanças. Os avanços proporcionados pela era da tecnologia e da informação poderá contribuir para remover os obstáculos no caminho de uma nova economia, baseada em mecanismos limpos de produção, comprometida com os estoques de matéria-prima, com a recuperação de áreas anteriormente degradadas e principalmente com a inserção das pessoas marginalizadas no processo de desenvolvimento social e econômico, que efetivamente repense o conceito de crescimento, questionando o que de fato é importante para a qualidade de vida das gerações atuais e futuras. A restauração da vegetação nativa, a recomposição florestal e a restauração de paisagens caminham no sentido desse novo modelo de economia global. Como vimos no primeiro e no sétimo capítulo desse livro, a restauração, além de gerar emprego e renda, pode sobretudo contribuir para a manutenção de serviços ecossistêmicos até então não incorporados em nossos índices de crescimento econômico. Somadas a isso, tais atividades podem fomentar a produção de matérias-primas de base florestal na era do reflorestamento, pois a obtenção desses produtos por meio do desmatamento de ecossistemas já mostra sinais de esgotamento, devendo ser ultrapassada num futuro próximo.

A recuperação da vegetação nativa está cada vez mais em evidência nos veículos de comunicação mundiais. Nos últimos anos, nota-se um aumento acentuado de artigos e publicações sobre o tema, tanto em jornais e revistas de circulação ampla, como em

supply of ecosystem services that are already scarce in several regions of the world, such as water purification and soil conservation.

## QUALITY OF LIFE FOR FUTURE GENERATIONS

History shows us that good opportunities arise in moments of crisis, and that human beings have a great ability to adapt to these changes. Advances resulting from developments in technology and information could help to remove obstacles that stand in the way of a new economy - one based on clean production mechanisms, committed to maintaining stocks of raw materials, with the recovery of previously degraded areas, and principally with the inclusion of people who are marginalized in the process of social and economic development, who can effectively rethink the concept of growth, by questioning what is actually important in terms of the quality of life of current and future generations. The restoration of native vegetation, forest restoration, and landscape restoration are moving towards this new model for a global economy. As we saw in the first and seventh chapters of this book, restoration, in addition to generating employment and income, can contribute, above all, to the maintenance of ecosystem services that have not yet been incorporated into our indexes of economic growth. In addition, such activities can foster the production of forest-based raw material in the era of reforestation, since obtaining these products through the deforestation of ecosystems already shows signs of exhaustion and must be supplanted in the near future.

The recovery of native vegetation has become increasingly evident within the world's communication vehicles. In recent years, there has been a marked increase in articles and

<sup>2</sup> The Great Disruption, Paul Gilding, 2012.

periódicos científicos. Pesquisas recentes relacionam diretamente restauração e conservação de florestas com aumento de produtividade agrícola em função do crescimento da população de insetos polinizadores, essenciais à produção de alimentos, bem como ao controle de pragas por meio de inimigos naturais. Esse é apenas um dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelas florestas, entre vários outros, dos quais a vida humana depende fortemente, como a produção de água, de fibra, de madeira e a regularização do clima, conforme discutido no Capítulo 4 deste livro.

Cabe ressaltar que, em um passado não tão remoto, produtores e proprietários rurais foram massivamente incentivados a desmatarem as florestas de suas propriedades rurais para expandir a ocupação territorial do Brasil, o que também ocorreu em outros países do globo. Porém, nas últimas três décadas, especialmente após a Rio 92, tem ocorrido uma inversão dessa lógica. Sabe-se, mais claramente hoje, que as florestas e a produção agropecuária não são antagônicas, mas sim interdependentes e, portanto, devem estar aliadas e bem integradas na paisagem para a prosperidade de todos. Já existem áreas desmatadas suficientes para acomodar a expansão agrícola necessária para suprir as demandas dos 9 bilhões de habitantes estimados para o planeta para as próximas décadas.

Portanto, a ordem é restaurar os passivos ambientais dessa ocupação sem planejamento agrícola e ambiental e conservar o que sobrou de florestas não apenas dentro dos limites exigidos pela lei, mas também pela necessidade efetiva e pela ética. De fato, o mundo caminha para uma economia verde, em busca de uma produção sustentável, encontrando novas formas de produção que visem o aumento da produtividade de forma integrada com a manutenção

publications on the subject, both in newspapers and magazines with extensive circulation, and in scientific journals. Recent research directly relates the restoration and conservation of forests with increased agricultural productivity, as a result of the population growth of pollinating insects<sup>3</sup> essential to food production, as well as pest control brought about by natural enemies. This is just one of the ecosystem services offered by forests that human life depends on heavily, along with the production of water, fibers, timber, and climate regulation, as discussed in Chapter 4 of this book.

It is worth noting that in the not so distant past, farmers and landowners received massive incentives to clear the forests on their rural properties to expand territorial occupation in Brazil, and this also took place in other countries around the globe. However, in the last three decades, especially after RIO 92, there has been a reversal of this logic. It is now more clearly understood that forests and agricultural production are not antagonistic but rather interdependent, and therefore, for the prosperity of all, they must be allied and well-integrated within the landscape. There are already sufficient deforested areas to accommodate the agricultural expansion required to meet the demands of the estimated 9 billion inhabitants of the planet in the coming decades<sup>4</sup>.

The order of the day, therefore, is to restore the environmental liabilities of this unplanned agricultural and environmental occupation and preserve what remains of forests, not only within the limits imposed by law, but also from the perspective of actual necessity and ethics. In fact, the world is moving towards a green economy, in search of sustainable production, finding new forms of production that aim to increase productivity in a way that

dos recursos naturais, que são essenciais à própria agricultura e à vida humana.

Obviamente que mudanças repentinas em políticas públicas geram desconfiança e insegurança, especialmente para os produtores rurais, que acabam muitas vezes por sofrerem com sanções e leis que alteram toda uma lógica estabelecida historicamente, mudando todo o planejamento de suas atividades. No entanto, não se trata apenas de alteração de leis que serão periodicamente revisitadas e reformuladas, mas, sim, de um novo caminho de mão única, da valoração dos serviços ecossistêmicos, de uma nova lógica econômica de se considerar as matérias-primas (recursos naturais) em nosso fluxo de caixa, bem como a reposição continuada desses recursos nos indícios de escassez.

### **OPORTUNIDADES BRASILEIRAS**

Um bom exemplo que demonstra claramente os novos rumos globais é o recente compromisso denominado Acordo de Paris, documento da 21ª Conferência de Clima das Nações Unidas (COP 21). Após intensas negociações, esse acordo foi assinado por 175 países em abril de 2016, estabelecendo as diretrizes para a consolidação do marco jurídico contra o aquecimento global, o qual prevê estratégias e ações efetivas em cada país para limitar o aquecimento global em até 2 °C no fim deste século. A restauração florestal tem um papel fundamental nesse desafio mundial.

O Brasil tem a oportunidade de ser líder nesse processo e, como comentado ao longo dos vários capítulos deste livro, recentemente aderiu ao Desafio de Bonn e se comprometeu a restaurar 12 milhões de hectares até 2030. O recém promulgado decreto federal que cria a Política Nacional de Restauração

is integrated with preserving natural resources which are essential to agriculture and human life itself.

Naturally, sudden changes in public policies generate mistrust and insecurity, especially among rural producers who often end up suffering from sanctions and laws that alter a historically established logic, affecting the planning of all of their activities. However, it is not only the laws that will periodically be revisited and reformulated, but rather the emergence of a new one-way path towards the valorization of ecosystem services, of a new economic logic that takes raw materials (natural resources) into consideration as part of our cash flow, as well as the continued replacement of these resources that show signs of scarcity.

### **OPPORTUNITIES IN BRAZIL**

An example which clearly demonstrates the new paths being taken around the globe, is the recent formation of the Paris Agreement, a document of the 21st United Nations Climate Conference - COP 21. Following intense negotiations, this agreement was signed by 175 countries in April of 2016, establishing the directives for the consolidation of the legal framework against global warming, which foresees effective strategies and actions in each country to limit global warming by up to 2°C by the end of this century. Forest restoration plays a key role in this global challenge.

Brazil has the opportunity to act as a leader in this process and, as mentioned throughout the various chapters of this book, has recently joined the Bonn challenge and committed to restoring 12 million hectares by 2030. The recently formed federal decree that has resulted in the National Policy for the Native Vegetation Recovery - Proveg, described in great detail in

da Vegetação Nativa (Proveg), bastante explorado no Capítulo 8 do livro, é um passo importante nesse sentido e evidencia que estamos na busca de modelos inovadores de desenvolvimento econômico, aprendendo com nossos erros e acertos do passado.

Essas iniciativas evidenciam o papel de destaque do Brasil no mundo tropical não apenas no combate ao desmatamento, mas também na recuperação da vegetação nativa. Há ainda muitos desafios a serem considerados para que a restauração tenha um melhor custo-efetividade e possa, assim, ser implementada numa ampla escala, o que é necessário para reverter a degradação global, já que são estimados que um terço das terras em todo o mundo estão degradadas. A intensificação sustentável da agricultura pode ser uma aliada da restauração da vegetação nativa, suprimindo a demanda de alimentos da sociedade ao mesmo tempo que libera áreas menos aptas à produção para a restauração da vegetação, como tem ocorrido em algumas regiões do Espírito Santo e Norte do Pará, e amplamente descrita para o mundo nos trabalhos sobre transição florestal.

A restauração, conforme abordado nos Capítulos 1, 5 e 7 deste livro, pode gerar milhões de empregos no mundo e prover renda, principalmente em comunidades rurais e marginalizadas, contribuindo para a transição econômica e inserção social que o mundo tanto carece.

Ações na prática de restauração da vegetação nativa acontecem ainda de maneira muito difusa e com gestão dos processos muito deficiente, mas há claros sinais de avanços recentes. Exemplos disso são sistemas de gestão de banco de áreas em restauração, como os Sistemas Integrados de Restauração da The Nature Conservancy (TNC), que contribuíram para

Chapter 8 of the book, represents an important step in this direction and shows that we are searching for innovative models for economic development, learning from our past mistakes and achievements.

These initiatives serve as evidence of Brazil's outstanding role in the tropical world, not only in combating deforestation, but also in the recovery of native vegetation. There are still many challenges to be considered in order for restoration to become more cost-effective and therefore be implemented on a larger scale, which will be necessary to reverse global degradation, given that estimates show that a third of the land throughout the world has been degraded. The sustainable intensification of agriculture can act an ally in the restoration of native vegetation, supplying society's demands for food while liberating less productive areas for vegetation restoration, as has occurred in some regions of Espírito Santo and in the north of Pará, and exemplified globally in ongoing work on forest transition.

Restoration, as discussed in chapters 1, 5, and 7 of this book, can generate millions of jobs worldwide and provide income, especially in rural and marginalized communities, contributing to economic transition and social inclusion that the world so badly needs.

Actions in the practice of restoring native vegetation still take place in a way that is highly diffuse and with very poor process management, but there are clear signs of recent advances. Some examples are the Restoration Management Systems, such as the Integrated Restoration Systems of The Nature Conservancy (TNC), which contributed to the formation of the Spatial Management System of the Pact for the Restoration of the Atlantic Forest and the Portal of the Reforestation Program in Espírito Santo. These

a formação do Sistema de Gestão Espacial do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e do Portal do Programa Reflorestar no Espírito Santo. Esses sistemas facilitam a operacionalização do cadastramento de áreas em restauração e aumentam a gestão de projetos de restauração em até 400%. Dada a incerteza ainda existente sobre a quantidade de hectares em processo de restauração no Brasil, esses sistemas podem contribuir muito para se quantificar a restauração e entender sua distribuição geográfica.

Os três sistemas citados somam áreas próximas a 100 mil hectares, o que corresponde a menos de 0,9% da NDC brasileira. No entanto, se considerarmos o aumento de cobertura florestal ocorrido nos últimos doze anos na Mata Atlântica, obtido por meio do Global Forest Watch, e desconsiderando plantações florestais, veremos que cerca de 300 milhões de hectares de áreas desflorestadas já foram reocupados com florestas nativas. Isso indica que há muitas áreas em regeneração fora do radar dos programas de restauração florestal, e que podem vir a ser cadastradas caso haja sistemas apropriados para isso. Os sistemas que estão organizando os Programas de Regularização Ambiental de diversos Estados, como Acre, Pará, Rondônia e outros, vai trazer também grande contribuição para identificação e registro dessas áreas em restauração nos próximos vinte anos.

A TNC, ao longo de seus mais de dez anos atuando com restauração, têm registrado suas lições aprendidas e desenvolvido Planos Estratégicos Regionais de Restauração Florestal (PERFS)<sup>3</sup>. Esses trabalhos mostram que é fundamental o engajamento de produ-

systems facilitate the operational processes of the registration of areas under restoration and increase the management of restoration projects by up to 400%. Given the uncertainty that still exists about the number of hectares currently under restoration in Brazil, these systems may contribute greatly in quantifying the restoration and understanding its geographical distribution.

The three systems referred to here consist of close to 100 thousand hectares in terms of total area, which corresponds to less than 0.9% of the Brazilian NDC. However, taking into account the increase in forest cover over the last 12 years in the Atlantic Forest, obtained through Global Forest Watch and disregarding forest plantations, we can see that around 300 million hectares of deforested areas have already been reoccupied with native forests. This indicates that there are many areas subject to regeneration that remain off the radar of forest restoration programs, and they may come to be registered if appropriate systems are produced for doing so. The systems that are organizing the Environmental Regularization Programs in several states, such as Acre, Pará, Rondônia and others, will also contribute greatly to the identification and registration of these restoration areas over the next 20 years.

The TNC, in more than ten years working with restoration, has documented the lessons learned and developed in their Regional Strategic Plans for Forest Restoration (PERFS)<sup>3</sup>. This work shows that it is fundamental to engage farmers and landowners, considered the main link in the chain of restoration in the rural landscape.

<sup>3</sup> PLANO ESTRATÉGICO DA CADEIA DA RESTAURAÇÃO FLORESTAL: O CASO DO ESPÍRITO SANTO, Benini, et al, in, Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei. Organizadores: Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues Marques e Regina Helena Rosa Sambuichi / Capítulo 8, Rio de Janeiro, 2016.

tores e proprietários rurais, considerados o principal elo da cadeia da restauração na paisagem rural. Os caminhos para engajamento da população rural passam por: 1) integrar a questão agrícola e ambiental no planejamento estratégico da propriedade; 2) condicionar o acesso ao crédito rural a propriedades já adequadas ou em processo de adequação ambiental; 3) aumentar o cumprimento da legislação ambiental mediante fortalecimento de mecanismos de comando e controle; 4) melhorar o acesso a mercados cada vez mais exigentes dos produtores que respeitam a legislação ambiental; 5) trazer ganhos de renda ao produtor que atua com restauração (certificação agrícola da produção, modelos de restauração para fins econômicos); 6) criar programas de incentivo mediante desoneração fiscal, compensações financeiras e pagamento por serviços ecossistêmicos.

Conforme muito bem abordado no Capítulo 5 deste livro, uma vez superado o desafio de engajamento dos atores locais, a restauração ecológica será uma peça fundamental na transição do Brasil para um modelo de desenvolvimento mais sustentável. Para isso, a restauração deve ser abordada como ciência multidisciplinar, integrando política, economia e ciências sociais. Os PERFs também apontam que os desafios para mudar de fato a escala na restauração são diversos.

Um desses desafios é o elevado custo de implantação e manutenção de plantios convencionais, que faz com que o produtor rural enxergue a restauração como uma clara competição com o custo de oportunidade de terra. Apesar de ter sido mostrado nos Capítulos 2 e 3 que a amplitude de variação dos custos é muito alta e que, em alguns casos, o custo da restauração pode até ser baixo, o proprietário

The paths for engaging the rural population include: (i) integrating agricultural and environmental issues into strategic planning on the property, (ii) conditioning the access to rural credit for properties that are already adequate or in the process of environmental adequacy, (iii) increasing compliance with environmental legislation through strengthening command and control mechanisms, (iv) improving access to increasingly demanding markets for producers who respect environmental legislation, (v) bring income gains to producers who work with restoration (agricultural certification of production, restoration models for economic purposes), (vi) create incentive programs, through tax relief, financial compensation and payment for ecosystem services.

As discussed in detail in chapter 5 of this book, once the challenge of engaging local actors has been successfully overcome, ecological restoration will become a key element in Brazil's transition to a more sustainable development model. For this to occur, restoration has to be approached as a multidisciplinary science, integrating politics, economics and social sciences. PERFs also highlight the fact that the challenges of actually changing the scale of restoration are diverse.

One of these challenges is the high cost of planting and maintaining conventional plantations, which leads the rural producer to see restoration as a clear competitor with the cost of the opportunity of the land. Despite having shown in Chapters 2 and 3 that the range of cost variation can be extreme and that in some cases the cost of restoration may even be low, the owner will no longer have the traditional economic income obtained in cultivating the area to be restored. Thus, this makes it necessary to promote restoration models for economic pur-

deixa de ter o rendimento econômico que obtinha no cultivo da área a ser restaurada. Assim, se faz necessário o fomento a modelos de restauração com fins econômicos (madeireiro, frutífero, ornamental, medicinal, etc.) que sejam capazes de gerar renda aos produtores rurais e aos atores que atuam na cadeia da restauração florestal. Bons exemplos desses projetos estão muito bem explicitados no Capítulo 6 (Projeto VERENA) deste livro.

Os atuais mecanismos financeiros existentes para apoiar a restauração florestal são, em sua maioria, os créditos de fundos constitucionais administrados por bancos públicos do Brasil. Apesar de haver recursos disponíveis, pouco desses recursos é de fato contratado e executado. Isso ocorre, principalmente, em função do baixo prazo de carência e de taxas de juros não voltadas à restauração com fins econômicos explorando espécies nativas, pois foram idealizados para florestas plantadas de espécies exóticas de ciclo curto, principalmente espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*.

Há necessidade de se estudar e elaborar novas estratégias e novos mecanismos financeiros de financiamento voltados especificamente para a restauração com espécies nativas, assim como produzir planos de negócios e aprofundar as análises econômicas de retorno de investimento de modelos de restauração regionalizados que possam trazer ganhos econômicos ao produtor rural (Capítulo 6).

Outras oportunidades de bons retornos econômicos surgem também na possibilidade de se gerar renda através do enriquecimento da vegetação com espécies de interesse econômico em remanescentes florestais secundários, que muitas vezes são vistos pelo produtor rural como uma área improdutivo e não rentável. No entanto, ainda se conhece pouco sobre os possíveis

poses (logging, fruit cultivation, ornamental, and medicinal uses, etc.) that are capable of generating income for the rural producers and the actors who work in the forest restoration chain. Good examples of these projects have been very clearly explained in Chapter 6 (Project Verena) of this book.

The current financial mechanisms for supporting forest restoration are, for the most part, credits from constitutional funds administered by public banks in Brazil. Although resources are available, few of these resources are actually accessed and put to use. This is mainly due to the low grace period and to interest rates that do not take into account restoration for economic purposes using native species, since they were initially created for planted forests of short cycle exotic species, in particular species of *Eucalyptus* and *Pinus*.

There is a need to study and develop new strategies and new financial mechanisms geared specifically towards restoration with native species, as well as to produce business plans, to deepen the economic analyses on the investment returns of regionalized restoration models that can bring economic gains to the rural producer (Chapter 6).

Other opportunities for good economic returns also present themselves in the possibility of generating income through the enrichment of vegetation, with species of economic interest in secondary forest remnants<sup>9</sup>, often viewed as unproductive and unprofitable areas by rural producers. Yet, little is known about the possible impacts of this management on the role of the biodiversity conservation of these natural fragments.

There still remains a lack of technical knowledge in the restoration sector which can affect the implementation of the restoration required by the Law

impactos desse manejo no papel de conservação da biodiversidade desses fragmentos naturais.

Porém, ainda há muita carência de conhecimento técnico no setor de restauração, o que pode afetar a implantação da restauração exigida pela Lei de Proteção à Vegetação Nativa em nível nacional ou, no mínimo, em nível regional ou de bioma.

Outra lacuna importante é a falta de segurança jurídica para se explorar florestas plantadas com espécies nativas. Há impedimentos legais, e as regras que permitiriam tal atividade não são claras. Apesar da iniciativa isolada de alguns poucos produtores rurais, que pioneiramente estabeleceram plantios de árvores nativas para fins econômicos, há ainda muitas incertezas e insegurança ao produtor rural. Felizmente, isso vem sendo regulamentado em alguns Estados, como, por exemplo, Tocantins. Os Programas de Regularização Ambiental (PRAs) estaduais são uma grande oportunidade de colocar um ponto final a essa insegurança, uma vez que a possibilidade de exploração de espécies nativas, em áreas onde foram comprovadamente plantadas, seja permitida.

A exemplo do que foi feito para a cultura do eucalipto, devemos fomentar pesquisa e desenvolvimento para espécies nativas e desenvolver mercados para os produtos madeireiros e não madeireiros provenientes de áreas restauradas, e investir em tecnologia e mecanização para áreas de plantios heterogêneos, como, por exemplo, áreas restauradas com Sistemas Agroflorestais (SAFs). A assistência técnica e capacitações específicas à restauração florestal é, complementarmente, peça fundamental para todos os elos da cadeia (coletor de sementes, viveiristas, executores da restauração, etc.).

Se consideramos que a ecologia da restauração

for the Protection of Native Vegetation at a national level or at least at a regional or biome level.

Another important shortcoming is the lack of legal certainty in terms of exploiting forests planted with native species. There are legal impediments and the rules that would allow such activity are not clear. Despite isolated initiatives among a few rural producers who have pioneered native tree plantations for economic purposes, there are still many uncertainties and there is much insecurity for the rural producer. Fortunately, this has been regulated in some states, such as in Tocantins, in Brazil. Environmental Regularization Programs - state PRAs provide a great opportunity for bringing this insecurity to an end, since the possibility of exploiting native species in areas where they have been proven to be planted, is permissible.

As in the case of eucalyptus plantations, we must promote research and development for native species and develop markets for timber and non-timber products from restored areas, and invest in technology and mechanization for areas of heterogeneous plantations, Areas restored with Agroforestry Systems (SAFs). In tandem with this, the technical assistance and specific training for Forest Restoration is a feature which is fundamental to all the links in the chain (the seed collector, nursery gardeners, restoration executors, etc.).

When we bear in mind that Restoration Ecology is a relatively recent science and much has been learned and developed in the last few years, the scenario is promising, as innovative technologies are beginning to be employed and costs tend to be reduced due to gains in scale and the adoption of more efficient techniques. Governments are beginning to adopt methodologies that had not

é uma ciência relativamente recente e muito tem se aprendido e desenvolvido nos últimos anos, o cenário é promissor, uma vez que tecnologias inovadoras começam a ser empregadas e os custos tendem a ser decrescidos em função do ganho de escala e da adoção de técnicas mais eficientes. Governos começam a adotar metodologias até então não consideradas em programas públicos. Por exemplo, a condução da regeneração natural como estratégia de restauração florestal somente começou a ser fomentada nos últimos anos por agências de meio ambiente. Até então, e infelizmente ainda até os dias correntes, as políticas e programas estaduais de governo tinham como metas o plantio de mudas sem sequer ter um programa de monitoramento, o que acabou por desperdiçar grande volume de recursos com plantios que não se efetivaram. Programas de monitoramento devem ser implantados e há bons exemplos de ferramentas e protocolos para isso<sup>4</sup>.

Finalmente, notamos uma convergência multidisciplinar e intersetorial. Acadêmicos e pesquisadores voltam seus projetos de pesquisas para a aplicação prática. O Ministério da Agricultura se alia ao Ministério do Meio Ambiente e anuncia publicamente que a restauração é um bom negócio e importante para o Brasil. Pesquisadores são convidados a formularem políticas públicas com embasamento técnico e científico e a economia global clama por novos arranjos. Certamente, a restauração tem um caminho promissor a percorrer.

previously been considered in public programs. For example, the implementation of natural regeneration as a forest restoration strategy has only begun to be adopted in recent years by environmental agencies. Until then, and unfortunately still today, state policies and government programs have established projects for planting seedlings, without even having a monitoring program, which has resulted in wasting a large volume of resources in ineffective plantations. Monitoring programs should be deployed and there are good examples of tools and protocols for this<sup>4</sup>.

Finally, we recognise a multidisciplinary and intersectoral convergence. Scholars and researchers return their research projects with practical application. The Ministry of Agriculture has allied with the Ministry of the Environment and publicly announced that restoration is good business and is important for Brazil. Researchers have been invited to form public policies with scientific technical foundations and the global economy calls for new reformulation. Restoration most certainly has a promising path ahead of it.

<sup>4</sup> Protocolo de Monitoramento – Pacto pela Restauração da Mata Atlântica.



The Nature  
Conservancy



Proteger a natureza é preservar a vida.

[www.tnc.org.br](http://www.tnc.org.br) • [www.nature.org](http://www.nature.org)

A redução dos gases de efeito estufa associados às mudanças climáticas globais e aos riscos de graves impactos ao bem-estar da humanidade tem como fator estratégico a restauração das florestas, com a recomposição do equilíbrio ecológico e do provimento de serviços ambientais vitais, como a água. Entender a matemática financeira da atividade é fundamental para torná-la eficiente e viável, com ganhos para o desenvolvimento sustentável.

*The reduction of greenhouse gases associated with global climate change and the risk of serious impacts on humanity's well-being, make the restoration of forests a strategic factor in restoring ecological balance and the provision of vital environmental services, such as water. Understanding the financial mathematics of this activity is fundamental to its efficiency and viability, with gains for sustainable development.*