

MA TO PI BA

Perspectivas
sobre a sustentabilidade da soja
Perspectives
on Soy Sustainability



MA TO PI BA

Perspectivas
sobre a sustentabilidade da soja
Perspectives on Soy
Sustainability

© **Conservação Internacional Brasil (CI-Brasil), 2021**

Vice-Presidente Sênior para as Américas / Senior Vice President for the Americas

Rachel Biderman

Vice-Presidente / Vice President

Maurício Bianco

Diretor Sênior de Programas / Senior Program Director

Miguel Moraes

Diretora de Paisagens Sustentáveis / Sustainable Landscapes Director

Lilian Vendrametto

Diretor de Gestão do Conhecimento / Knowledge Management Director

Bruno Henriques Coutinho

Produção Editorial / Editorial Production

Andrea Jakobsson Estúdio Editorial

Organização / Editing

Gerente Sênior de Produção Sustentável / Sustainable Production Senior Manager

Karine Barcelos

Coordenadora de Projetos / Project Coordinator

Iamilly Cunha

Apoio / Support

Coordenadora Sênior de Gestão do Conhecimento / Knowledge Management Senior Coordinator

Maria Isabel Martinez

Coordenador de Projetos / Project Coordinator

Henrique de Paula

Coordenadora de Projetos / Project Coordinator

Maria Clara Marques

Assistente de Projetos da Gestão do Conhecimento / Knowledge Management Assistant

Akel Saliba

Supervisão Editorial / Editorial Supervision

Andrea Jakobsson

Preparação de Originais e Copidesque / Text Editing and Copydesk

Cristina Serra

Revisão Técnica / Technical Proofreading

Karine Barcelos, Iamilly Cunha, Miguel Moraes

Produção Executiva / Executive Production

Jacqueline Menaê / MaisArte

Projeto Gráfico / Design

Silvana Mattievich

Assistente Editorial / Editorial Assistant

Renata Arouca

Tradução para o Português / Translation into Portuguese

Flávia Carneiro Anderson (Capítulo 1/Chapter 1)

Tradução para o Inglês / Translation into English

Ben Kohn

Revisão / Proofreading

Rosalina Gouveia, Noemia Gouveia

Tratamento de Imagens / Image Handling

Inês Coimbra / Ô de casa

Impressão e Acabamento / Printing and Binding

Ipsis Gráfica e Editora

Este livro foi elaborado no âmbito da iniciativa global Parceria para o Bom Desenvolvimento, implementada pela Conservação Internacional (CI-Brasil), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) e financiamento do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF).

This book was prepared under the global initiative Good Growth Partnership, implemented by Conservation International (CI-Brasil), with support from the United Nations Development Programme (UNDP) and funding from the Global Environment Facility (GEF).

Todos os direitos reservados. É vedada a reprodução desta obra no todo ou em partes sem a expressa autorização da editora. All rights reserved. Reproduction of this work in whole or in parts is prohibited without the express authorization of the publisher.

Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda.

Rua Percy Murray 5/703

22071-040, Copacabana, Rio de Janeiro (RJ)

+55 21 2287-3051

www.jakobssonestudio.com.br



GOOD
GROWTH
PARTNERSHIP



CONSERVAÇÃO
INTERNACIONAL
Brasil



IFC
International
Finance
Corporation
WORLD BANK GROUP



MA TO PI BA

Perspectivas
sobre a sustentabilidade da soja
Perspectives on Soy
Sustainability

CONSERVAÇÃO
INTERNACIONAL

Brasil



Andrea Jakobsson
Estúdio

8 **Apresentação**

12 **Prefácio**

PARTE 1 — PARCERIA PARA O BOM DESENVOLVIMENTO

20 **Capítulo 1 — Um caminho para a sustentabilidade em Matopiba: o projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento**

26 **Capítulo 2 — A relevância dos recursos naturais para o futuro da produção de commodities agrícolas no Brasil**

PARTE 2 — A AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO — ABC

34 **Introdução**

42 **Capítulo 1 — A gestão dos recursos hídricos na propriedade rural**

43 Boas práticas agrícolas e disponibilidade hídrica

48 Orgulho de produzir e proteger
Fazenda Fênix, Bahia

54 A conservação da biodiversidade como missão

60 **Capítulo 2 — Recuperação de pastagens degradadas e redução da emissão de carbono**

61 O papel das pastagens no aumento da resiliência da agropecuária e produção sustentável de alimentos: Matopiba — uma oportunidade

64 Inovação e legado: manejo do solo e produtividade
Fazenda Boa Esperança, Tocantins

70 Monitoramento e certificação:
o caminho para a sustentabilidade

74 **Capítulo 3 — Um manejo conservacionista do solo**

75 O Sistema Plantio Direto (SPD)
e a conservação do solo

78 Agricultura com preservação ambiental,
benefícios econômicos e sensibilidade social
Fazenda Morro Branco, Tocantins

86 A meta de alimentar o mundo
e conservar o planeta

90 **Capítulo 4 — Os benefícios da abordagem Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Cerrado**

91 Os sistemas integrados e a preservação
da biodiversidade

96 Diversidade de culturas, aproveitamento do solo
e conservação dos recursos naturais
Fazenda Archer, Tocantins

102 Uma perspectiva da Cofco sobre a expansão
da soja na fronteira agrícola

PARTE 3 — UM MODELO EXEMPLAR

110 **Capítulo 1 — Financiando o futuro da produção agrícola**

111 Estratégias de incentivo à produção sustentável de soja e conservação em Matopiba: efeitos dos preços de terra e pagamentos por serviços ambientais sobre a sustentabilidade da cadeia da soja

115 Desafios do financiamento verde da soja

119 Compromisso com a soja sustentável

125 As mudanças climáticas
e a busca da sustentabilidade

130	Capítulo 2 — A consolidação da produção agropecuária brasileira
131	Brasil: alimentando o mundo e conservando a natureza
134	Gestão ambiental na Bahia: estado atual e perspectivas futuras
137	Uma produção responsável: a experiência do estado do Tocantins
140	Considerações finais
141	Paisagens produtivas sustentáveis em Matopiba: a construção de uma visão compartilhada sobre o futuro
146	Currículos & Notas

Sumário

8 Presentation

12 Foreword

PART 1 — GOOD GROWTH PARTNERSHIP

20 Chapter 1 — A Path to Sustainability in Matopiba: The Good Growth Partnership Project

26 Chapter 2 — The Relevance of Natural Resources to the Future of Agricultural Commodities Production in Brazil

PART 2 — LOW CARBON AGRICULTURE — LCA

34 Introduction

42 Chapter 1 — Water Resources Management in the Rural Property

43 Good Agricultural Practices and Water Availability

48 Proud to Produce and Protect
Fênix Farm, Bahia

54 Biodiversity Conservation as a Mission

60 Chapter 2 — Recovery of Degraded Pastures and Reduction of Carbon Emissions

61 The Role of Pasture in Increasing the Resilience of Crop and Livestock Farming and Sustainable Food Production: Matopiba — an Opportunity

64 Innovation and Legacy: Soil Management and Productivity
Boa Esperança Farm, Tocantins

70 Monitoring and Certification: The Path to Sustainability

74 Chapter 3 — A Conservationist Soil Management

75 No-Till Farming (NTF) and Soil Conservation

78 Farming with Environmental Conservation, Economic Benefits and Social Sensibility
Morro Branco Farm, Tocantins

86 The Goal of Feeding the World and Conserving the Planet

90 Chapter 4 — The Benefits of the ICLF Approach (Crop-Livestock-Forest System) in the Cerrado

91 Integrated Systems and the Preservation of Biodiversity

96 Crop Diversity, Soil Usage and Conservation of Natural Resources
Archer Farm, Tocantins

102 A Cofco Perspective on the Expansion of Soy Farming at the Agricultural Frontier

PART 3 — AN EXEMPLARY MODEL

110 Chapter 1 — Financing the Future of Agricultural Production

111 Incentive Strategy for Sustainable Soy Production and Conservation in Matopiba: Effects of Land Prices and Payment for Environmental Services on the Sustainability of the Soy Chain

115 Challenges of Green Financing for Soy

119 Commitment to Sustainable Soy

125 Climate Change and the Pursuit of Sustainability

130	Chapter 2 – The Consolidation of the Brazilian Agricultural Production
131	Brazil: Feeding the World and Conserving Nature
134	Environmental Management in Bahia: Current Status and Future Perspectives
137	A Responsible Production: the Experience of the State of Tocantins
140	Final Considerations
141	Sustainable Agricultural Landscapes in Matopiba: Building a Shared Vision of the Future
146	Resumés & Notes

Table of contents

Apresentação

Presentation





presente livro é fruto de uma série de diálogos no âmbito do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento (Good Growth Partnership, em inglês), uma iniciativa que conta com recursos financeiros do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF). No Brasil, esse projeto que tem como foco a sustentabilidade da cadeia da soja em Matopiba, está sendo implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) e executado pela Conservação Internacional (CI-Brasil). A conciliação entre a produção de alimentos e a conservação da natureza é uma das premissas dessa iniciativa e um pilar da atuação da CI-Brasil no Cerrado brasileiro. Além disso, o foco na região conhecida como Matopiba não é por acaso. Ela é considerada a última fronteira agrícola do país, localizada em territórios dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Por essa razão, mergulhar nas perspectivas de diferentes atores da cadeia produtiva é um exercício fundamental para alcançarmos um modelo de desenvolvimento justo, sustentável e próspero para todos.

Os resultados e relatos apresentados neste livro são realmente inspiradores. Soluções baseadas na natureza podem assegurar produtividade e rentabilidade de empreendimentos agrícolas, sem necessariamente abrir áreas que hoje estão ocupadas por vegetação nativa. De modo que este não é um livro sobre a cadeia produtiva da soja no Brasil, nem tampouco sobre conservação da natureza na região de Matopiba. É sobre boas práticas agrícolas para a gestão do capital natural em propriedades rurais. É, portanto, o registro da busca por caminhos de diálogo em um contexto de polaridades.

Os relatos aqui compilados apontam algumas alternativas concretas para assegurarmos corredores de sustentabilidade no Cerrado, onde a atividade de produção de alimentos está sujeita a riscos climáticos, e os remanescentes de vegetação na-



his book is the product of a series of dialogues developed in the sphere of the Good Growth Partnership, an initiative financially supported by the Global Environment Facility (GEF). In Brazil, the project is focused on the sustainability of the soy supply chain in Matopiba, implemented by the United Nations Development Program (UNDP) and executed by Conservation International (CI-Brasil). Reconciling food production and nature conservation is one of the premisses of this initiative and a pillar in the approach taken by CI-Brasil in the Brazilian Cerrado. Furthermore, it is not by chance that the focus is on the region known as Matopiba, the country's final agricultural frontier, located in territories of the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia. Delving into the perspectives of various actors from the supply chain, therefore, is an essential practice for us to achieve a development model that is fair, sustainable and prosperous for everyone.

The results and stories presented in this book are truly inspirational. Nature-based solutions can ensure the productivity and profitability of agricultural ventures, without clearing areas that are currently occupied by native vegetation. This book is neither about the soy production chain in Brazil, nor about nature conservation in the Matopiba region. It is about good agricultural practices for managing natural capital on rural farmland. It is, therefore, a record of the search for paths toward dialogue in a context of polarities.

The reports compiled here indicate some concrete alternatives for us to ensure corridors of sustainability in the Cerrado, where food production activities are subject to climate risks, and the remaining native vegetation is threatened by an increased demand for agricultural commodities for exportation. The work illustrates fundamental themes of the debates held by the Matopiba Coalition, a collective supported by the

tiva encontram-se ameaçados pelo aumento da demanda por *commodities* agrícolas para a exportação. A obra ilustra temas fundamentais dos debates conduzidos no âmbito da Coalizão Matopiba, um coletivo apoiado pelo projeto e composto por representantes do setor privado e sociedade civil, voltado para a construção de uma visão compartilhada de sustentabilidade para a região.

Aprendemos que os caminhos de transição para uma agricultura mais responsável são bem conhecidos, assim como os benefícios ambientais, sociais e econômicos resultantes desse processo. Também aprendemos que já temos as ferramentas e tecnologias necessárias e seguramente já entendemos que o mercado consumidor está mais exigente, criando demandas para os setores agrícola e industrial. Portanto, o maior desafio tem sido estabelecer bases sólidas para um diálogo frutífero e propositivo.

É consenso que produtoras e produtores rurais devem ser protagonistas desse processo e estar no centro de políticas públicas e privadas voltadas para o setor. Assim, as ferramentas e os meios para a construção de paisagens produtivas sustentáveis devem ser disponibilizados, incluindo os incentivos econômicos necessários para que haja segurança para empreender. De todas as formas, precisaremos trabalhar juntos para garantir também que não falte água para o consumo humano, para a lavoura, para o pasto e para a indústria, nem falem polinizadores ou predadores naturais de pragas, fundamentais para garantir a produtividade da lavoura. A viabilidade financeira de empreendimentos agrícolas e a segurança alimentar de gerações futuras dependem das escolhas que fazemos hoje.

É preciso deixar as eventuais diferenças de lado e seguir rumo a um cenário de prosperidade, justiça, diversidade, equidade e inclusão — um futuro de sustentabilidade na cadeia produtiva da soja em Matopiba.

Boa leitura!

Mauricio Bianco | *Vice-Presidente*
Conservação Internacional (CI-Brasil)

project and composed of representatives from the private sector and civil society, aimed at building a shared vision of sustainability for the region.

We have learned that the paths of transition to a more responsible farming are well known, as are the environmental, social and economic benefits that result from this process. We have also learned that we already have the tools and technologies needed and we certainly understand that the consumer markets are more demanding on the agricultural and industrial sectors. Therefore, the greatest challenge has been to establish solid bases for a fruitful and constructive dialogue.

It is widely agreed that rural producers should be the protagonists in this process as they are at the centre of public and private policies aimed at the sector. Hence, the tools and means for building sustainable productive landscapes must be made available, including the economic incentives required to offer security to those involved in such endeavours. In every way, we need to work together to avoid a lack of water for human consumption, crops, pastures and industry, and a lack of pollinators or natural predators of pests, fundamental for guaranteeing crop productivity. The financial feasibility of agricultural ventures and the food security of future generations depend on the choices we make today.

We must leave any differences to one side and push towards a scenario of prosperity, justice, diversity, equity, and inclusion — a future of sustainable soy production in Matopiba.

Happy reading!

Mauricio Bianco | *Vice President*
Conservation International (CI-Brasil)



Prefácio

Foreword



Com foco em boas práticas agrícolas e gestão do capital natural, este é um livro que traz diferentes abordagens feitas por profissionais de diversos perfis. O objetivo é contribuir para a discussão sobre o tema sustentabilidade da sojicultura em Matopiba.

Ainda que mencione a cadeia da soja, que se inicia na indústria de insumos (sementes, fertilizantes, defensivos, máquinas, implementos e outros) e termina no consumidor (mercados interno e externo), a proposta é lançar um olhar também sobre a dinâmica da propriedade rural. Uma abordagem voltada para a área de produção não é algo simples. Além de fatores ambientais (clima, solo, relevo, recursos hídricos, biodiversidade, uso e ocupação das terras, sistemas de produção, entre outros), a sustentabilidade na unidade de produção exige considerar fatores como histórico da área e perfil do produtor — sua cultura, suas crenças, sua visão de mundo, sua origem — incluindo suas relações políticas, sociais e econômicas. Toda essa diversidade precisa ser considerada na busca por sustentabilidade.

A sustentabilidade na agricultura não se alcança apenas por meio da adoção de uma ou outra tecnologia. Produção agrícola sustentável é consequência da superação de inúmeros desafios que são colocados tanto para os produtores agrícolas e os consumidores, como para governos, empresas e sociedade. Todos precisam trabalhar com esse mesmo foco. De maneira geral, esses desafios podem ser considerados com base em cinco vertentes básicas: ambiental, econômica, social, territorial e tecnológica.¹ Enfrentá-los envolve: i) garantir adaptação do sistema agrícola ao ambiente, com preservação de vegetação nativa em áreas previstas por lei, e um produto agrícola que contribua para a segurança alimentar e nutricional; ii) economicidade da cadeia produtiva e qualidade do produto, com condições dignas de trabalho e geração de renda justa para o produtor rural e seus trabalhadores; iii) efetiva integração da

Focusing on best agricultural practices and natural capital management, this book brings diverse perspectives presented by professionals from a variety of backgrounds. The objective is to contribute to the discussion on the issue of sustainability of soy farming in Matopiba.

Although touching on the soy supply chain, which begins in the industry that manufactures the supplies (seeds, fertilisers, pesticides, machinery, tools, etc.) and ends at the consumer (domestic and foreign markets), the proposal is also to cast an eye over the farm dynamics. An approach focused on the area of farming is far from simple. In addition to environmental factors (such as climate, soil, relief, water resources, biodiversity, land use and occupation, and farming systems), sustainability on the farm requires one to consider factors such as the history of the region and the profile of the farmer — his culture, his beliefs, his world view, his origins — including his political, social, and economic relations. All this diversity must be considered in the drive toward sustainability.

Sustainability in agriculture cannot be achieved merely by adopting one certain technology or another. Sustainable farming is a consequence of overcoming countless challenges faced both by farmers and consumers, and by governments, companies, and society. Everyone must work with that same focus. As a rule, these challenges can be categorised into five basic strands: environmental, economic, social, territorial and technological.¹ Tackling them involves: i) ensuring that the farming system is adapted to the environment, with native vegetation preserved in legally protected areas, and an agricultural product that contributes to food and nutrition security; ii) economic efficiency of the supply chain and product quality, with dignified work conditions and fair income generation for the farmer and his workers; iii) effective in-

agricultura ao espaço rural, por meio da pluriatividade e da multifuncionalidade desses espaços;² e iv) adotar tecnologias que propiciem uma relação produção/produtividade adequada e minimize impactos no clima, nas águas superficiais e subterâneas, nos solos, na biota e na saúde humana.

A soja é uma leguminosa de alto valor proteico, rica em ferro, cálcio, zinco, potássio e vitamina E, que ajudam a regular as funções vitais do corpo humano. A história da soja no mundo é bem mais antiga do que a da palavra sustentabilidade. Mas, atualmente, as duas têm andado juntas, numa parceria em que, por vezes, uma — a sustentabilidade — tenta proporcionar à outra — a soja produzida em larga escala — uma roupa-gem que a faça benquista em mercados mais exigentes.

A antiguidade da soja se evidencia pela presença do termo *shu* — soja em chinês arcaico — em inscrições em artefatos chineses que remontam ao século 11 a.C., e em várias das 305 odes do *Clássico da poesia* (também traduzido como *Livro de Odes* ou *Livro das canções*), escrito provavelmente entre os séculos 11 e 7 a.C., durante a Dinastia Chou. A princípio restrita ao norte da China, à medida que a dinastia Chou se expandiu e o comércio aumentou, a soja migrou para o sul do território e, em seguida, para a Coreia, o Japão e o sudeste da Ásia.³ Até o final do século XIX, a produção de soja ficou limitada basicamente à Ásia. De lá para cá, ainda que cultivos tenham sido implementados em vários países ocidentais, o crescimento da produção tornou-se significativo somente após a II Guerra Mundial, sendo Brasil, Estados Unidos e Argentina hoje os três maiores produtores mundiais.

O termo sustentabilidade, por outro lado, ganhou notoriedade a partir de 1992, por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada, no Rio de Janeiro e conhecida como Eco-92. O termo sustentável na agricultura eventualmente pode ser utilizado para vender produtos (e ideias) que nem sempre são sustentáveis, talvez porque ainda falte conhecimento adequado sobre a origem do termo e a literatura a respeito. Um dos marcos nas preocupações com a sustentabilidade do desenvolvimento e seus impactos no ambiente é o livro *Primavera silenciosa*, de Rachel Carson, publicado em 1962, que descrevia como inseticidas utilizados principalmente na agricultura contaminavam o ambiente, dizimando animais e causando doenças em humanos. Outro marco fundamental para se discutir o tema é a noção de sustentabilidade ambiental contida no *Relatório Nosso Futuro Comum* ou *Relatório Brundtland*. Publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituída pela

tegration of agriculture with the rural space, through multipurposing of these spaces for diversified activities;² and iv) adopting technologies that render an adequate production/productivity ratio and attenuate impacts on the climate, surface water and ground water, soils, biota and human health.

Soybean is a legume rich in protein, iron, calcium, zinc, potassium, and vitamin E, which help regulate vital human body functions. The history of soy in the world is far older than the word sustainability. However, the two now walk hand in hand, in a partnership where, at times, one — sustainability — tries to give the other — mass-produced soy — a new look to make it desirable in more demanding markets.

The ancient history of soy is demonstrated by the term *shu* — meaning soy in archaic Chinese — found inscribed on Chinese artefacts that date back to the 11th century BC, and in several of the 305 odes from the *Classic of Poetry* (also translated as the *Book of Odes* or *Book of Songs*), thought to be written between the 11th and 7th century BC, during the Zhou dynasty. Initially restricted to the north of China, as the Zhou dynasty grew and trade increased, soy migrated to the south of the territory and then to Korea, Japan and Southeast Asia. By the end of the 19th century, soy production was basically limited to Asia.³ Since then, although crops have been established in several western countries, there was only significant growth of soy farming after World War II, with Brazil, the United States and Argentina now being the world's three largest producers.

The term sustainability, on the other hand, has gained prominence since the 1992 United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, known as the Earth Summit. In farming, the term sustainable is sometimes used to sell products (and ideas) that are not always sustainable, perhaps because there is still a lack of knowledge about the origin of the term and the relevant literature. One of the milestones in the thinking around the sustainability of development and its impacts on the environment is the book *Silent Spring*, by Rachel Carson, published in 1962, which described how insecticides primarily used in farming contaminated the environment, decimating animal populations and causing diseases among humans. Another fundamental juncture in the discussion of the issue occurred with the *Our Common Future* report, also known as the *Brundtland Report*, and the notion of sustainability it presented. Published in 1987 by the World Commission on Environment and Development, established by the United Nations (UN), this report was signed by Gro

Organização das Nações Unidas (ONU), ele foi assinado por Gro Harlem Brundtland, à época primeira-ministra da Noruega, e por representantes de vários países, incluindo o Brasil, na pessoa de Paulo Nogueira-Neto. O *Relatório Brundtland* foi pioneiro ao associar subdesenvolvimento e degradação ambiental:

*A pobreza é uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais no mundo. Portanto, é inútil tentar abordar esses problemas sem uma perspectiva mais ampla, que englobe os fatores subjacentes à pobreza mundial e à desigualdade internacional.*⁴

No Brasil, a ideia de agricultura sustentável continua gerando muitos debates e dá origem a inúmeros artigos e discussões. Cabe ressaltar que a agricultura, incluindo a sojicultura, depende do ambiente, de recursos humanos, de tecnologias e de recursos financeiros. Sua sustentabilidade exige práticas e atitudes que favoreçam a “conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente, ser tecnicamente apropriada, economicamente viável e socialmente aceitável”.⁵ Apesar dos avanços observados, ainda há um caminho para o cumprimento dessa premissa em sua totalidade.

Matopiba não é um estado, nem uma unidade administrativa: é uma região geoeconômica, como a Amazônia por exemplo. Sua delimitação geográfica foi proposta pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). Foi constituída pelo decreto presidencial nº. 8.447 de 2015, assinado pela então presidente Dilma Rousseff e pela ministra da Agricultura, senadora Kátia Abreu, cuja base política e produção agrícola se encontram no Tocantins. Esse decreto visava promover e coordenar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico sustentável do Matopiba, fundado em atividades agrícolas e pecuárias, objetivando a melhoria da qualidade de vida da população. Entretanto, não previa a participação de setores governamentais que lidavam com questões ambientais, indígenas e trabalhistas.

Matopiba é uma região cuja riqueza é diversa e abundante. Abriga 28 terras indígenas, 42 unidades de conservação ambiental, 865 assentamentos rurais e 34 territórios quilombolas.⁶ Possui muitas áreas de beleza cênica singular, com praias fluviais, cachoeiras, rios, campos inundados e cerrados que se estendem por colinas, platôs e belas chapadas.

Matopiba congrega 337 municípios em um território de pouco mais de 73 milhões de hectares, dos quais 60 milhões no bioma

Harlem Brundtland, at the time prime minister of Norway, and representatives of several countries, including the Brazilian Paulo Nogueira-Neto. The *Brundtland Report* was a pioneer document, associating underdevelopment to environmental degradation:

*Poverty is a major cause and effect of global environmental problems. It is therefore futile to attempt to deal with environmental problems without a broader perspective that encompasses the factors underlying world poverty and international inequality.*⁴

In Brazil, the idea of sustainable agriculture continues to generate countless articles and debates. It should be highlighted that farming, including soy farming, depends on the environment, human resources, technologies, and financial resources. Its sustainability demands practices and attitudes that favour the “conservation of the soil, water, and animal and vegetable genetic resources, as well as not degrading the environment, being technically appropriate, economically feasible and socially acceptable.”⁵ Despite the progress witnessed, there is a long way to go to fully meet these requirements.

Matopiba is neither a state, nor an administrative unit; it is a geo-economic region, like the Amazon, for example. Its geographic boundaries were proposed by Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Brazilian Agricultural Research Corporation) and Incra (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária — National Institute for Colonization and Agrarian Reform). The region was then officially established by Presidential Decree nº. 8,447 of 2015, signed by the then President Dilma Rousseff and the Minister of Agriculture, Senator Kátia Abreu, whose political base and agricultural production are concentrated in the state of Tocantins. This decree aimed to promote and coordinate public policies geared toward sustainable economic development in Matopiba, founded on farming activities, with the goal of improving the population's quality of life. However, it did not provide for the participation of governmental sectors that dealt with environmental, indigenous, and labour issues.

Matopiba is an abundantly rich and diverse region. It contains 28 indigenous lands, 42 environmentally protected areas, 865 rural settlements and 34 *quilombola* territories.⁶ It also boasts numerous areas of unique scenic beauty, with river beaches, waterfalls, rivers, floodplains and savannas that stretch over hills and beautiful plateaus.

Cerrado. Cerca de 9% do território apresenta pequenas manchas de bioma Amazônia, localizadas no norte do Tocantins e no Maranhão, e do bioma Caatinga, na Bahia e no Piauí. A região abriga o aquífero Urucuaia,⁷ que se estende principalmente pelo oeste da Bahia, com fragmentos no Tocantins, Goiás, Piauí, Maranhão e noroeste de Minas Gerais, abrangendo uma área de 120 mil km². Também situa-se em Matopiba o Jalapão, na porção ocidental do Tocantins, um dos lugares mais bonitos do Brasil, com comunidades tradicionais que sobrevivem de agricultura e artesanato.

Em 2016, dos 100 municípios com maior produção de soja no país, nove localizavam-se em Matopiba. Contudo, a sojicultura, que chegou para propiciar desenvolvimento na região, ainda está promovendo uma subdivisão: 13% são municípios ricos, com alta produção de soja e indicadores sociais acima da média do estado onde se situam; 20% são municípios injustos, com alta produção e indicadores sociais abaixo da média do respectivo estado; 8,6% são municípios remediados, com baixa produção e indicadores sociais acima da média do estado; e 54% são municípios pobres, com baixa produção e indicadores sociais abaixo da média.⁸

Os diferentes olhares expostos nos textos deste livro buscam apontar alternativas ao evidenciar perspectivas conciliadoras. E isso é um bom começo. Matopiba está mudando rapidamente, sobretudo graças à expansão da cultura de soja. A paisagem e os atores sociais envolvidos com a sojicultura são diferentes dos que ocupavam a região até mesmo antes da colonização portuguesa. Essas mudanças causam diferentes impactos, alguns positivos e outros negativos. Conciliar forasteiros e nativos, investidores nacionais e internacionais, interesses econômicos e justiça social é tarefa complexa. Mas sim, é possível estabelecer uma agenda visando ao desenvolvimento sustentável do Matopiba — uma agenda que amplie oportunidades para produtores e permita geração de renda justa e trabalho digno para a população local; que promova o pagamento por serviços ambientais para os que restauram paisagens degradadas e fazem uso sustentável do capital natural disponível; e que, acima de tudo, respeite a vida, o bem maior do belo Matopiba.

Maria Leonor Lopes-Assad | Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Matopiba comprises 337 municipalities in a territory of just over 73 million hectares, of which 60 million are in the Cerrado biome. Roughly 9% of the territory displays small patches of the Amazon biome, located in the north of Tocantins and in Maranhão, and of the Caatinga biome, in Bahia and Piauí. The region contains the Urucuaia aquifer,⁷ which stretches mainly across the west of Bahia, with fragments in Tocantins, Goiás, Piauí, Maranhão and the northeast of Minas Gerais, covering an area of 120,000 km². Also found in Matopiba, specifically in the western portion of Tocantins, is Jalapão, one of the most beautiful places in Brazil, with traditional communities that make a living from farming and handicraft.

In 2016, of the 100 leading soy producing municipalities in the country, nine were in Matopiba. However, soy farming, which has led to some development in the region, is still promoting a subdivision: 13% are wealthy municipalities, with high soy production and above-average social indicators for the state in which they are situated; 20% are skewed municipalities, with high production and below-average social indicators for the respective state; 8.6% are redressed municipalities with low production and above-state average social indicators; and 54% are poor municipalities, with low production and below-average social indicators.⁸

The different views exposed in the texts of this book seek to identify alternatives through conciliatory perspectives. And that is a good start. Matopiba is changing rapidly, especially thanks to the growth of soy farming. The landscape and social actors involved in soy farming are different to those that had occupied the region until before the Portuguese colonisation. These changes have had various effects, some positive and others negative. Reconciling outsiders and natives, national and international investors, economic interests and social justice is a complex task. But yes, it is possible to establish an agenda aimed at sustainable development in Matopiba — an agenda that broadens opportunities for farmers and allows fair income generation and dignified work for the local population; which promotes payment for environmental services to those who restore degraded landscapes and make sustainable use of the available natural capital; and that, above all, respects life, the greater good of beautiful Matopiba.

Maria Leonor Lopes-Assad | Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



Acima: Gado em área de pastagem com árvores. O sombreamento que elas oferecem influencia positivamente no ganho de peso dos animais. Foto: Cesar Diniz, Pulsar/Tyba

P. 8 e 11: Colheita da soja. Fotos: Depositphotos

P. 12: Vegetação do Cerrado limítrofe a uma área de lavoura de soja. Cerca de 49% dos remanescentes do bioma estão em Matopiba. Foto: Mario Friedlander, Pulsar/Tyba

Above: Cattle in pasture area with trees. The shading they offer positively influences the animals' weight gain. Photo: Cesar Diniz, Pulsar/Tyba

P. 8 and 11: Soybean harvest. Photos: Depositphotos

P. 12: Cerrado vegetation bordering a soybean crop area. About 49% of the biome's remnants are in Matopiba. Photo: Mario Friedlander, Pulsar/Tyba



PARTE 1

PART 1

Parceria para o Bom Desenvolvimento

Good Growth
Partnership



Capítulo 1

Chapter 1

Um caminho para a sustentabilidade em Matopiba: o projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento

A Path to Sustainability in
Matopiba: The Good Growth
Partnership Project

Pascale Bonzom

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud)
United Nations Development Programme (UNDP)

O projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento (GGP, na sigla em inglês) é uma iniciativa financiada pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (The Global Environment Facility – GEF), e opera com três *commodities* em quatro países, concentrando-se nas cadeias de suprimento da soja brasileira, da carne paraguaia e do óleo de palma liberiano e indonésio. Atuando com esses governos, a sociedade civil e importantes atores do setor privado, o objetivo é colocar a sustentabilidade no cerne das cadeias de suprimento de *commodities*.

Os parceiros do GGP são o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), a Conservação Internacional (CI-Brasil), o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), a Corporação Financeira Internacional (IFC) e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). Essas organizações colaboram por meio de uma abordagem sistêmica para garantir que os principais recursos de alavancagem nas cadeias de suprimento de *commodities* sejam ativados, permitindo que redes de abastecimento mais sustentáveis atendam às demandas de mercado e, ao mesmo tempo, salvaguardem o patrimônio ambiental do planeta. Em vez de considerar produção, demanda e financiamento como esferas separadas, o projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento se distingue por encará-las como aspectos inteiramente inter-relacionados.

O bioma Cerrado, que abarca mais de 20% do território brasileiro, é o maior da América do Sul e a savana mais biodiversa do mundo. Abriga 5% de todas as espécies vivas na Terra e uma entre dez espécies brasileiras, incluindo espécies de plantas não encontradas em nenhuma outra parte do planeta.¹ Localizado na interseção dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, Matopiba tem mais de 90% de sua área no Cerrado, região que, no entanto, é também a principal fronteira de soja no Brasil.

Usada sobretudo como ração animal, a soja tornou-se uma das maiores culturas do mundo, em virtude da demanda global por

The Good Growth Partnership (GGP) is an initiative financed by The Global Environment Facility (GEF) and operates addressing three commodities in four countries, focusing on Brazilian soy, Paraguayan beef, and the Indonesian and Liberian palm oil supply chains. In partnership with these governments, as well as civil society and major private sector players, the aim is to place sustainability at the heart of commodity supply chains.

The GGP partners are the United Nations Development Programme (UNDP), Conservation International, WWF, International Finance Corporation and UN Environment Programme. These organizations collaborate in a systems approach to ensure that the main levers along key commodity supply chains are pulled to allow for more sustainable supply chains to respond to market demand, while safeguarding the planet's environmental assets. Instead of treating production, demand and finance interventions and incentives as separate tracks, the Good Growth Partnership is distinctive because it looks at them as fully interconnected.

Covering more than 20% of Brazil, the Cerrado biome is South America's largest and the world's most biodiverse savannah. It shelters 5% percent of all the living species on earth and one in ten Brazilian species, including species of plants found nowhere else in the world.¹ Located at the intersection of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia States, more than 90% of Matopiba lies within the Cerrado. However, it is also the main soy frontier in Brazil.

Mainly used as animal feed, soy has become one of the world's biggest crops due to rising demand worldwide for meat products. But its growth has come at a cost

produtos à base de carne. Contudo, seu crescimento ocorreu a um custo, trazendo impactos para o meio ambiente e as comunidades locais. Florestas e outros ecossistemas naturais vêm sofrendo pressão cada vez maior, conforme a produção e a demanda seguem aumentando. Com o intuito de reduzir as ameaças ambientais na fronteira agrícola e incentivar a produção sustentável de soja, o projeto objetiva promover o cultivo de soja em terras já convertidas ou degradadas, apoiar áreas de conservação e fortalecer a implementação do Código Florestal. Os esforços também visam a aumentar a capacidade das empresas de utilizarem fontes sustentáveis, simultaneamente encorajando as instituições financeiras a levarem em consideração o desmatamento em seus processos de decisão e concessão de crédito.

Colaboração multissetorial em prol da mudança sistêmica

Em todo o mundo, o GGP lida com a complexidade inerente às cadeias de suprimento de *commodities* e empenha-se no engajamento de todas as partes interessadas, que englobam o setor privado (produtores, *traders*, fornecedores, distribuidores, investidores e instituições financeiras), os consumidores e até governos, organismos da sociedade civil e parceiros para o desenvolvimento, em todos os níveis (do global ao subnacional), para que trabalhem conjuntamente em prol da sustentabilidade nas paisagens e jurisdições produtivas. O projeto também se esforça para pôr em prática normas institucionais, minimizando o impacto da rotatividade política e dos desafios de governança.

A colaboração multissetorial em prol da mudança sistêmica é o ponto-chave da abordagem do GGP. A sustentabilidade caracteriza-se por problemas complexos, que exigem diversas interações entre os diferentes atores e questões envolvidos. A mudança sistêmica requer que se trabalhe nessa esfera complexa para ajudar as pessoas a visualizarem o sistema como um todo e a perceberem que a mudança será, frequentemente, um processo imprevisível, surpreendente e inter-relacionado. Há tempo demais, os esforços de sustentabilidade na agricultura têm sido lineares, com enfoque vertical de cima para baixo e a firme crença de que a implementação de uma nova abordagem levaria a um resultado garantido. A aceitação da complexidade e da imprevisibilidade do sistema desafia radicalmente esse ponto de vista.

Esse compromisso de colaboração permanente para a mudança sistêmica efetiva-se no Brasil por meio do suporte do projeto GGP à Coalizão Matopiba, um fórum multissetorial que propicia a identificação de sinergias entre o setor privado e a

with impacts on the environment and local communities. Forests and other natural ecosystems are coming under ever greater pressure as production and demand continues to grow. To reduce environmental threats in the agricultural frontier and to promote sustainable soy production, the project in Brazil seeks to encourage soy cultivation in already converted or degraded lands, support conservation areas and foster the implementation of the Forest Code legislation. Efforts also target the increase of companies' capacities to source sustainably while supporting financial institutions to consider deforestation in their decisions and credit concession processes.

Multisectoral Collaboration for Systemic Change

Around the world, GGP works with the inherent complexity of commodity supply chains and strives to engage all stakeholders, from the private sector (producers, traders, manufacturers, retailers, financial institutions and investors) and consumers to governments, civil society organizations and development partners, at all levels (from global to subnational) to work collaboratively towards more sustainability in production landscapes and jurisdictions. It also strives to put in place institutional arrangements minimizing the impact of political turnover and governance challenges.

Multisectoral collaboration for systemic change is at the heart of GGP's way of working. Sustainability is characterized by complex problems that have a multitude of interactions between all the different players and issues involved. Systemic change involves working with this complexity, to help people visualize the whole system, and to recognize that change will often be an unpredictable, intertwined and surprising process. For too long agricultural sustainability efforts have been linear and top-down, with a firm belief that implementing a new approach would lead to a guaranteed outcome. Accepting the complexity and unpredictability of the system is a radical challenge to this view.

This commitment to ongoing collaboration for systemic change is translated in Brazil, through GGP's support for the Matopiba Coalition, a multistakeholder forum that facilitates the identification of

sociedade civil para a tomada de ações efetivas, em prol da sustentabilidade e também pelo apoio ao Consórcio de Secretários de Agricultura do Matopiba — um diálogo consistente entre os representantes governamentais dos quatro estados, com o intuito de estabelecer as prioridades relativas ao planejamento e à melhoria da paisagem produtiva na região.

Implantando a abordagem integrada na cadeia de suprimentos para a produção sustentável de soja no Brasil

Em consonância com o foco global no trabalho conjunto e integrado em favor da produção sustentável, da demanda responsável e do incentivo aos instrumentos financeiros, o GGP-Brasil implementa ações relacionadas a todas essas áreas na região de Matopiba.

O projeto defende e encoraja o cumprimento do Código Florestal do Brasil — uma legislação que exige que os proprietários de terra mantenham entre 20% e 80% de vegetação nativa em suas propriedades — inclusive por meio do apoio à análise do Cadastro Ambiental Rural (CAR). Esse sistema tem como objetivo o georreferenciamento de todas as propriedades e o incentivo ao monitoramento das normas de preservação da vegetação natural e à conformidade a essas normas. O projeto também tem como meta desenvolver medidas de proteção socioambientais para comunidades tradicionais em Matopiba, elaborar recomendações para políticas públicas que amparem os processos decisórios governamentais e implementar um sistema de apoio aos produtores rurais, a fim de fornecer treinamentos de gestão do solo baseados em práticas agrícolas com baixa emissão de carbono.

No Tocantins, uma das regiões-chave da mais recente fronteira de soja do Brasil, foi estabelecida uma parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para incentivar as práticas de agricultura de baixo carbono (ABC) nas fazendas, conforme apresentado na Parte II deste livro. Trabalhando com mais de 40 produtores de soja e seus funcionários em quase 60 mil hectares, essa iniciativa oferece a oportunidade de ampliação do uso de boas práticas e da extensão dessa colaboração a outros produtores, tais como pecuaristas, para que também se beneficiem dos sistemas integrados.

O projeto centra-se também no aumento da capacidade das empresas de alcançarem a sustentabilidade, por meio do acesso a informações e à transparência na cadeia de suprimentos (com a plataforma Trase), e de orientações sobre como desvincular as cadeias de suprimento de soja do desmatamento (Soy

synergies among private sector and civil society towards effective actions to strengthen sustainability and also the Consortium of Secretaries of Agriculture of Matopiba, a solid dialogue with governmental representatives across the four states to define priorities for landscape planning and productive outcomes improvement.

Deploying an Integrated Supply Chain Approach to Achieve Sustainable Soy in Brazil

In line with the global focus on working simultaneously and in an integrated manner on achieving sustainable production, responsible demand and enabling transaction, GGP Brazil deploys interventions in all these areas in the Matopiba region.

The project advocates for and encourages increased compliance with Brazil's Forest Code, a law requiring landowners to maintain 20% to 80% of native vegetation on their property, including through support provided to the Environmental Rural Registry (CAR) system. This system aims to geo-reference all properties and promote monitoring of, and compliance with, natural vegetation conservation requirements. The project also aims to develop socioenvironmental safeguards for traditional communities in Matopiba, elaborate recommendations on public policies to support governmental decision-making processes and implement a farmer support system that provides and disseminates training on soil management based on low carbon agricultural practices.

In Tocantins, one of the key areas of Brazil's newest soy frontier, a partnership with the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) is in place to promote low carbon agricultural practices in farms, as presented in Part II of this publication. Working directly with more than 40 soy producers and extension staff on almost 60,000 hectares, this initiative provides an opportunity to scale good practices and to extend this cooperation to other producers such as cattle ranchers to benefit from integrated systems.

The project is also focused on increasing the capacity of companies to source sustainably with access to information and supply chain transparency (through Trase), and guidance on how to decouple soy supply

Toolkit), com apoio e engajamento contínuos. No que tange ao aspecto financeiro, o GGP desenvolve ações com as instituições de financiamento para que elas contemplem o desmatamento em sua tomada de decisão sobre investimentos, utilizando um programa de capacitação em parceria com o Banco Central, a fim de aumentar o fluxo de investimentos na produção sustentável. Além disso, estão sendo avaliados incentivos para a recuperação de paisagens degradadas.

A abordagem sistêmica na busca de soluções é fundamental. Em 2020, foi organizada a primeira oficina com esse método, voltada para a cadeia de suprimento de soja, com foco no Cerrado, no Brasil. Os recursos de alavancagem considerados mais importantes para agilizar e efetivar as mudanças positivas a longo prazo no âmbito desse enfoque foram: 1) a construção de um modelo de negócio e narrativa claros para a produção sustentável; 2) finanças mistas (*blended finance*) para incentivar os agricultores a produzirem de forma sustentável e 3) o apoio à implementação e validação do CAR no Brasil.

Nunca foi tão crucial engendrar novas formas de negócios que fomentem o bom desenvolvimento, sem os potenciais impactos associados à produção agrícola insustentável e ao desmatamento. O projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento no Brasil pode levar a uma mudança setorial ampla e duradoura. Tal cenário envolve reunir diversas partes interessadas em torno de uma visão comum e um programa de ação, o que permite que os governos reforcem seu apoio aos produtores e orientem suas leis e políticas rumo a modelos de produção sustentáveis.

chains from deforestation (Soy Toolkit) with continuous engagement and support provided. On the finance side, Brazilian financial institutions are being supported to take into account deforestation in their investment decisions through a capacity building programme in partnership with the Central Bank of Brazil to increase the flow of investment towards sustainable production, and incentives for restoring degraded land are being explored.

A systems approach to finding solutions is essential. In 2020, the first systems approach workshop on the soy supply chain, with a focus on the Cerrado in Brazil was organized. The most powerful levers to accelerate and bring lasting positive changes in that system were pointed out as the following: 1) building a clear business case and narrative for sustainable production; 2) blended finance to incentivize producers towards sustainable production and 3) supporting the implementation and validation of the CAR policy in Brazil.

It has never been more important to forge new ways of doing business that enable good growth without the potential impacts associated with unsustainable agricultural production and deforestation. The Good Growth Partnership in Brazil could lead to creating sector-wide and lasting change. This involves convening diverse stakeholders around a common vision and an agenda for action. Essentially it enables governments to make their support to farmers more effective and address laws and policies towards responsible production models.



Acima: Cultivo de soja em sistema de irrigação circular, conhecido como “pivô central”. Em Matopiba, o estado da Bahia se destaca quanto ao implemento desse sistema: 202 mil hectares de culturas anuais são produzidos com essa tecnologia. Foto: Fernando Bueno/Tyba

P. 18-19: Área de cultivo de soja no período da entressafra. Ao fundo, a paisagem característica da região de divisa entre os estados do Tocantins e da Bahia, formada por extensas áreas de produção agrícola vizinhas às nove unidades de conservação que formam o Mosaico Jalapão. Foto: Flavio Forner/CI-Brasil

Above: Soybean cultivation in a circular irrigation system, known as “central pivot”. In Matopiba, the state of Bahia stands out in terms of implementing this system: 202,000 hectares of crops are produced annually with this technology. Photo: Fernando Bueno/Tyba

P. 18-19: Soybean cultivation area in the off-season. In the background, the characteristic landscape of the border region between the states of Tocantins and Bahia, formed by extensive areas of agricultural production neighboring the nine conservation units that make up the Jalapão Mosaic. Photo: Flavio Forner/CI-Brasil

Capítulo 2

Chapter 2

A relevância dos recursos naturais para o futuro da produção de *commodities* agrícolas no Brasil

The Relevance of Natural
Resources to the Future of
Agricultural Commodities
Production in Brazil

Lilian Vendrametto

Diretora de Paisagens Sustentáveis, CI-Brasil
Sustainable Landscapes Director, CI-Brasil

O Brasil é um dos líderes de produção agropecuária mundial e evidenciado como maior produtor de diversas *commodities*, cujos índices de produtividade vêm alcançando recordes significativos. Porém, é essencial destacar que tamanhas liderança e pujança estão atreladas a diversas características geográficas e ambientais especialmente disponíveis no território brasileiro. Neste livro, particularmente, analisamos o cenário em parte do bioma Cerrado, a região de Matopiba.

Por mais de três décadas, a Conservação Internacional tem buscado alternativas para endereçar de maneira eficiente as questões voltadas para a adaptação às mudanças do clima e a segurança alimentar de sociedades ao redor do mundo. Por meio da abordagem de paisagens terrestres e sustentáveis, desenvolvemos modelos de conservação autossustentáveis e escaláveis que podem ser adaptados em muitos países. As paisagens sustentáveis oferecem lições sobre como é possível proteger a natureza, enfrentar a crise climática e preservar a biodiversidade, contribuindo para o fortalecimento do pilar socioeconômico. Esse é o centro do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento, uma iniciativa do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), com apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) e executada pela CI-Brasil desde 2017, cujo foco está na dinâmica da sojicultura em Matopiba. Ao longo dos anos, a CI-Brasil tem apostado no diálogo como o principal caminho para o desenvolvimento de soluções baseadas na natureza. No presente livro, a reflexão é proposta fundamentada nas vozes de diferentes setores da agenda de produção sustentável de *commodities* no Cerrado.

Pensar na produção brasileira de alimentos dissociada dos serviços promovidos pelo meio ambiente não faz sentido. Para que a agricultura exista é necessária, obrigatoriamente, uma gama de oferta de serviços ambientais, como os originados pelos recursos naturais renováveis ou não, que incluem água, solo, minerais, biodiversidade, energia solar, entre tantos outros.

Brazil is one of the world leaders in farming production and shown itself to be the leading producer of several commodities, the productivity indexes of which have been reaching record-breaking levels. However, it is essential to highlight that this position of leadership and strength is tied to various geographic and environmental characteristics specific to Brazil. In this particular book we analyse the scenario in part of the Cerrado biome: the region of Matopiba.

For more than three decades, Conservation International has sought alternatives to efficiently address issues aimed at adaptation to climate change and food security in societies around the world. Through an approach to promote sustainable terrestrial landscapes, we have developed self-sustaining and scalable conservation models that can be adopted in many countries. The sustainable landscapes offer us lessons on how we can protect nature, tackle climate crisis and preserve biodiversity, reinforcing socioeconomic enhancements. This is at the core of the Good Growth Partnership, a Global Environment Facility (GEF) initiative, supported by the United Nations Development Program (UNDP) and executed by CI-Brazil since 2017, whose focus lies on the dynamics of soy farming in Matopiba. Over the years, CI-Brazil has invested in dialogue as the main route to the development of nature-based solutions. This book draws on voices from different sectors in the agenda of sustainable commodities production in the Cerrado.

There is no sense in considering Brazilian farming disconnected from the environmental services. The existence of agriculture necessarily depends on a range of environmental services, which provide natural resources, whether renewable or not, including, for example, water, soil, minerals, biodiversity, and solar energy. Used as means of production, that is, as raw material, these resources are transformed into natural capital. They are considered free assets, but as a value

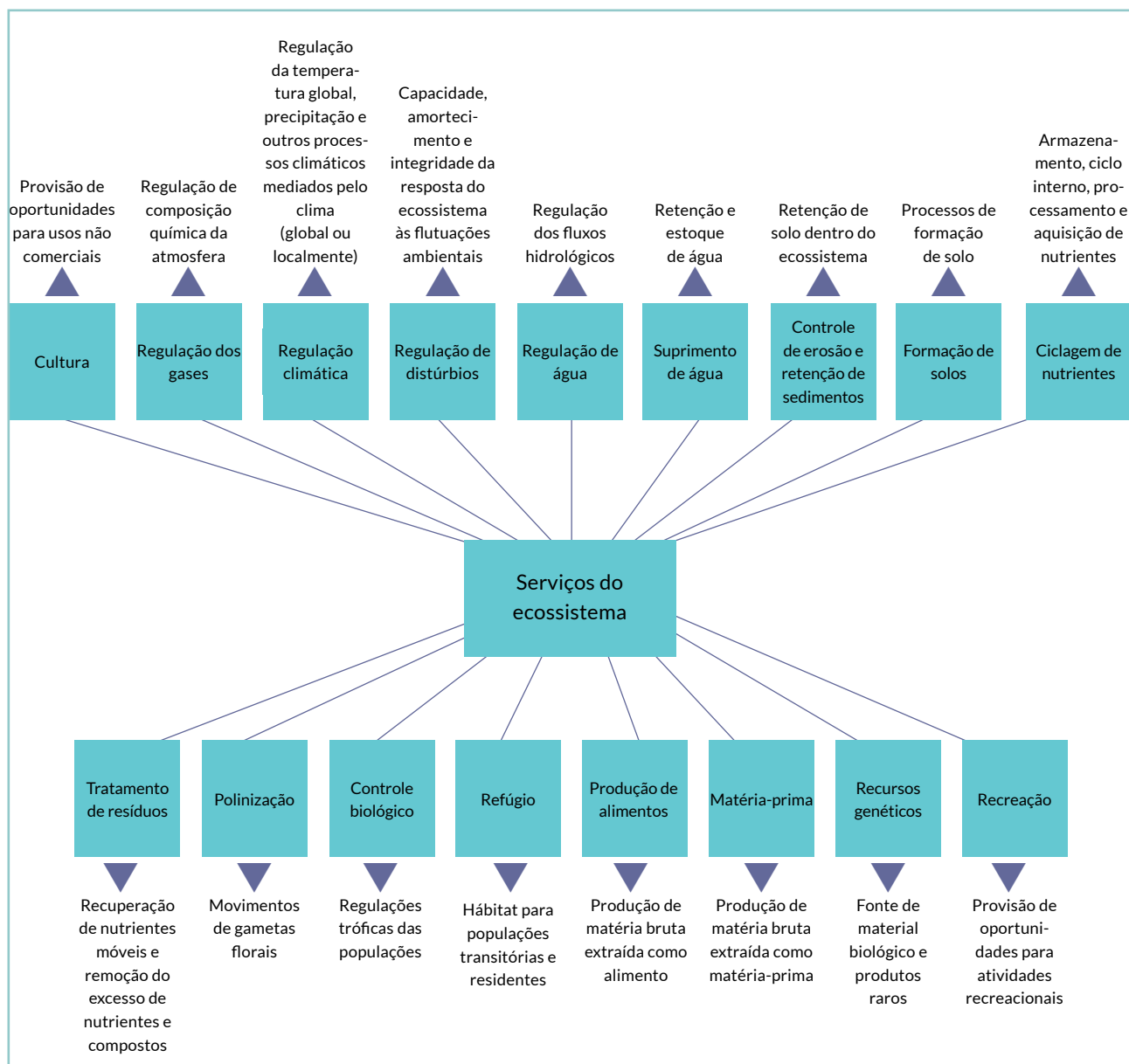


Figura 1: Serviços e funções do ecossistema. Elaborado pela autora de acordo com Constanza et al. (1997)

Utilizados como meios de produção, ou seja, como matéria-prima, tais recursos transformam-se em capital natural. São considerados ativos gratuitos, mas ao passar a serem valorados/precificados, convertem-se em capital nos mesmos moldes dos recursos econômicos. Esse conceito é fundamental para compreendermos a interdependência entre o meio ambiente e a produção de alimentos no Cerrado.

Os serviços fornecidos pelos ecossistemas são benefícios aproveitados pelo homem e produzidos pelas interações nesse mesmo espaço. Afetam o bem-estar humano e todos os

or price is assigned to them, they are converted into capital in the same fashion as economic resources. This concept is fundamental for understanding the interdependence between the environment and farming in the Cerrado.

The services provided by the ecosystems are benefits enjoyed by man and produced by the interactions within that same space. They affect human well-being and all its compo-

seus componentes, incluindo necessidades materiais básicas como alimento e abrigo, saúde individual, segurança, boas relações sociais e liberdade de escolha e ação, conforme descrito em um dos primeiros relatórios publicados sobre o assunto, compilado pela Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente.¹

A capacidade de fornecimento de serviços ambientais pelos ecossistemas depende das complexas interações biológicas, químicas e físicas que afetam e são afetadas pelas ações humanas. Fatores ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, e culturais influenciam diretamente o bem-estar humano, e mudanças no bem-estar humano, por sua vez, agem sobre os ecossistemas.

A partir da classificação da Millennium Ecosystem Assessment – MEA (2005), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente² identificou onze serviços ecossistêmicos como prioritários, com base na gravidade da degradação e nos impactos no bem-estar humano e suas implicações para o desenvolvimento sustentável. Seis desses serviços são considerados especialmente relevantes: a) de provisão de água doce e de energia; b) de regulação da água, do clima e dos riscos naturais e c) de suporte, considerando a ciclagem de nutrientes.

Os serviços ambientais são definidos como aqueles nos quais os sistemas ecológicos e os estoques de capital natural que os produzem são críticos ao funcionamento do sistema de suporte à vida na Terra.³ Eles contribuem para o bem-estar humano, ambos de forma direta e indireta e, por essa razão, representam parte do valor econômico total do planeta. São agrupados em 17 categorias principais (Figura 1).

As funções do ecossistema são independentes. O serviço de agricultura, por exemplo, promove o fornecimento de matéria-prima bruta para produção de alimentos e fibras, contribui na ciclagem de nutrientes, biomassa e microclima do solo com maior umidade e menor temperatura (desde que utilizadas as Boas Práticas Agrícolas), entre outros, como também é totalmente dependente dos serviços providos pelos recursos hídricos e genéticos, suprimento de solo e polinização para sua existência e plena capacidade de desenvolvimento.

O relatório “A economia dos ecossistemas e da biodiversidade”⁴ analisa profundamente os benefícios econômicos globais da biodiversidade e os custos da perda dessa biodiversidade, bem como as imperfeições das metodologias de proteção e os custos realmente efetivos da conservação. A partir de então,

including basic material needs like food and shelter, individual health, security, good social relations and freedom of choice and action, as described in one of the first reports published on the matter, compiled by the United Nations Environment Programme.¹

The supply capacity of ecosystem services relies on complex biological, chemical, and physical interactions that affect and are affected by human actions. Environmental, economic, social, technological, and cultural factors directly influence human well-being, and changes in human well-being in turn act on ecosystems.

Based on the Millennium Ecosystem Assessment – MEA (2005) classification, the United Nations Environment Programme² has identified eleven priority ecosystem services, based on the severity of degradation and impacts on human well-being and their implications for sustainable development. Six of these services are considered particularly relevant: a) freshwater and energy provision; b) regulation of water, climate and natural hazards, and c) support, considering nutrient cycling.

Environmental services are defined as those in which the ecological systems and the stocks of natural capital that produce them are critical to the functioning of the Earth's life support system.³ They contribute to human well-being, both directly and indirectly, and therefore represent part of the total economic value of the planet. They are grouped into 17 main categories (Figure 1).

Ecosystem functions are independent. The agricultural service, for example, promotes the supply of raw materials for food and fibre production, contributing to the cycling of soil nutrients, biomass and microclimate with greater humidity and lower temperatures (provided that Best Agricultural Practices are followed), as well as being totally dependent on the services provided by water and genetic resources, soil supply and pollination for its existence and full development capacity.

The report entitled “The Economics of Ecosystems and Biodiversity”⁴ takes an in-depth look at the global economic benefits of biodiversity and the costs of losing that biodiversity, as well as the deficiencies in protection methodologies and the true costs of conservation. Thereafter, financial tools and incentives aimed at nature conservation began to be conceived, followed by the addition of scale, complexity and the social dimension.

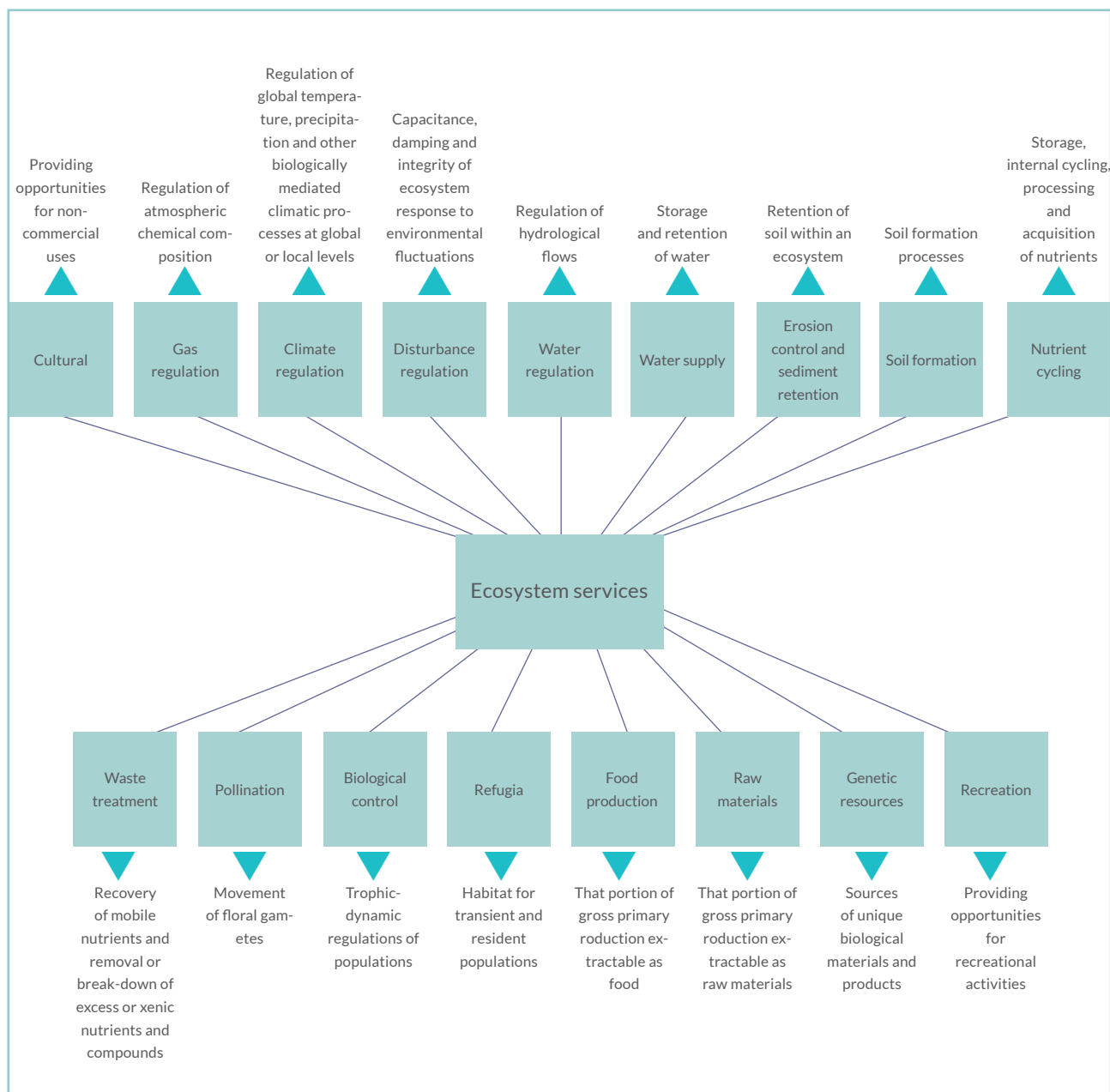


Figure 1: Ecosystem Services and Functions. Developed by the author after Constanza et al. (1997)

começaram a ser pensados incentivos e instrumentos financeiros voltados à conservação da natureza, para depois ser agregada escala, complexidade e dimensão social.

A valoração dos serviços ecossistêmicos precisa envolver algum tipo de compensação, seja ela financeira ou não. Já o pagamento por serviços ambientais (PSA) se refere a um instrumento eco-

The valuation of ecosystem services needs to involve some form of compensation, whether financial or otherwise. Payment for Environmental Services (PES), meanwhile, refers to a market-based economic tool to finance conservation considering the principles of user-payer and provider-recipient, according to the principle that those who benefit from environmental services can pay for them, and those who contribute to the generation of these services should be compensated for providing them.⁵ It is worth noting that these transactions are voluntary.

nômico baseado no mercado para financiar a conservação, considerando os princípios do usuário-pagador e provedor-recebedor, segundo o princípio de que quem se beneficia dos serviços ambientais pode pagar por eles, e quem contribui para a geração desses serviços deve ser compensado por proporcioná-los.⁵ Vale destacar que essas transações são voluntárias.

O tema evoluiu e ganhou relevância com aprovação de leis e incentivos (nas diversas esferas governamentais), como compensações ambientais, pagamento para usuários e isenção de tributos. A valoração dos serviços ecossistêmicos aliada a instrumentos econômicos, como as iniciativas de PSA, se utilizadas abordagens sistêmicas e interdisciplinares baseadas em pesquisa e experiências práticas, pode ampliar os aspectos legais e de políticas públicas, e consequentemente favorecer o estabelecimento de um ambiente propício para a conservação e preservação dos serviços ecossistêmicos.

Em Matopiba, pensar numa cadeia da soja sustentável e resiliente requer operacionalizar agroecossistemas que contemplem componentes conservadores de restauração do bioma, manutenção e ampliação da provisão de serviços ambientais. Além disso, é preciso promover a integração das cadeias de suprimentos em seus diferentes pilares, a fim de demonstrar que quando a natureza é conservada e a produção agrícola é planejada de forma sustentável, os benefícios ambientais são potencializados e as futuras gerações se tornam mais prósperas.

The issue has evolved and gained relevance with the approval of laws and incentives (in the various governmental spheres), such as environmental compensation, payment for users and tax exemption. The valuation of ecosystem services combined with economic instruments, such as PES initiatives, when systemic and interdisciplinary approaches based on research and practical experiences are used, can broaden the legal and public policy aspects, and consequently promote the establishment of a favourable environment for the conservation and preservation of ecosystem services.

In Matopiba, to envisage a sustainable and resilient soy supply chain requires operationalising agro-ecosystems that include components to conserve biome restoration, and maintenance and expansion of environmental service provision. Furthermore, we must promote the integration of supply chains in their different branches in order to demonstrate that when nature is conserved and agricultural production is planned in a sustainable way, the environmental benefits are enhanced and future generations become more prosperous.



PARTE 2

PART 2

**A Agricultura de
Baixo Carbono – ABC**
Low Carbon
Agriculture – LCA



Introdução

Introduction

Márcia Mascarenhas Grise
Pedro Henrique Rezende de Alcântara
Alexandre Aires de Freitas

Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas (TO)

Nos últimos anos, houve muita discussão sobre como definir “agricultura sustentável”. Entretanto, entendeu-se finalmente que agricultura produtiva e sustentável engloba três dimensões da produção: ambiental, econômica e social. No passado, sustentabilidade foi definida principalmente com base em critérios ambientais. Se o solo fosse ruim ou se a água não fosse bem administrada, uma propriedade poderia ser considerada insustentável. Percebeu-se que ser sustentável vai muito além: é indispensável embutir as dimensões econômica e social no conceito, e colocar os produtores no centro do processo. Se uma propriedade não é economicamente sólida ou não é resiliente quando ocorrem choques externos, ou se o bem-estar dos que nela trabalham não é considerado, então essa propriedade não pode ser entendida como sustentável. Nesse contexto, a resiliência é indispensável à sustentabilidade produtiva, ambiental e social da agricultura. Uma unidade produtiva precisa ser resiliente, permitindo que o produtor se proteja, resista, se adapte e se recupere caso seja atingido por um fator externo desestabilizador da propriedade e da produção.¹

Acesso a crédito e seguro, somado à diversificação da produção na propriedade, confere certo grau de resiliência à unidade produtiva. Quando se junta a isso a adoção de tecnologias de produção eficientes e boas práticas ambientais e agropecuárias, tem-se uma propriedade com grande potencial de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Em paralelo ao debate sobre o que seria uma agricultura sustentável, também falou-se muito sobre as mudanças climáticas globais, sua mitigação, seus efeitos sobre a produção agrícola e pecuária, e como a agricultura poderia adaptar-se a elas. Sabe-se que adoção de tecnologia e práticas adequadas de produção pode vir a reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) da agricultura, aumentando a eficiência do uso dos insumos e o aporte de carbono no solo, possibilitando até mesmo, sequestrar carbono na biomassa vegetal e sequestrar e imobilizar carbono no solo.

In recent years, there has been much discussion about how to define “sustainable agriculture”. Notwithstanding, it was finally understood that productive and sustainable agriculture encompasses three dimensions of production: environmental, economic and social. In the past, sustainability was defined primarily on the basis of environmental criteria. If the soil is bad or if the water is not well managed, a property could be considered unsustainable. It was realized that “sustainable” goes much further: it is essential to embed the economic and social dimensions in the concept, and place producers at the center of the process. If a property is not economically sound or is not resilient when external shocks occur, or if the well-being of those who work on it is not considered, then that property cannot be perceived as sustainable. In this context, resilience is essential for the productive, environmental and social sustainability of agriculture. A productive unit needs to be resilient, allowing the producer to protect, resist, adapt and recover it if an external factor should occur and destabilize property and production.¹

Access to credit and insurance, as well as diversification of production on the property, affords the productive unit a certain degree of resilience. When this is allied to the adoption of efficient production technologies and good environmental and farming practices, the result is an estate with great potential for economic, social and environmental sustainability

In parallel to the debate on what sustainable agriculture should be, there was also much talk about global climate change, its mitigation, its effects on agricultural and livestock production, and how farming could adapt to them. It is known that the adoption of adequate technology and production practices can reduce farming greenhouse gas (GHG) emissions, increasing the efficiency of the use of inputs and the contribution of carbon to the soil, even enabling carbon sequestration in plant biomass, and sequester and immobilize carbon in the soil.



Acima: Sistema de plantio de soja em uma Unidade de Referência Tecnológica (URT) do projeto ABC Soja Sustentável, uma parceria entre Embrapa e CI-Brasil. O objetivo é incentivar a adoção de práticas agropecuárias sustentáveis na cadeia da soja, com foco em tecnologias de Agricultura de Baixo Carbono — ABC. Foto: Rodrigo Estevan Munhoz de Almeida

P. 32-33: Cultivo de soja em Sistema de Plantio Direto (SPD): essa tecnologia de produção conservacionista é hoje bastante difundida entre os agricultores, abrangendo área já superior a 30 milhões de hectares. Foto: DepositPhoto

Above: Soybean farming system in a Technological Reference Unit (URT) of the ABC Soja Sustentável project, a partnership between Embrapa and CI-Brasil. The objective is to encourage the adoption of sustainable agricultural practices in the soy chain, focusing on low carbon agriculture technologies — ABC. Photo: Rodrigo Estevan Munhoz de Almeida

P. 32-33: Soybean farming in a No-Till System (NTS): this conservationist production technology is now widespread among farmers, covering an area already exceeding 30 million hectares. Photo: DepositPhoto

Em um contexto de mudanças globais do clima, torna-se fundamental compreender como a agricultura brasileira pode contribuir não somente para mitigar riscos climáticos que ameaçam a segurança alimentar de pessoas em todo o planeta, mas também buscar caminhos para que o setor se adapte às mudanças que, nesse ponto, são inevitáveis. Sabe-se que adoção de tecnologia e práticas adequadas de produção podem contribuir com a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) do setor. Além de aumentar a eficiência do uso dos insumos e promover o aporte de carbono no solo, por meio de processos ecológicos naturais que sequestram carbono da biomassa vegetal e o imobilizam no solo.

No Brasil, em 2018, cerca de 25% das emissões brutas de GEE foram provenientes do setor agropecuário, enquanto aproximadamente 45% tiveram origem em processos de mudanças no uso da terra, como o desmatamento.² A participação da agropecuária nas emissões de GEE tende a ser maior em países em

In the context of global climate changes, it has become essential to understand how Brazilian agriculture can contribute not only toward mitigating climate risks that threaten food security for people all over the world, but also to the search for paths to the sector's adaptation to changes that, at this point, are inevitable. By embracing adequate technology and practices the sector can not only reduce its greenhouse gas (GHG) emissions, but also increase the efficient use of materials and promote carbon storage in the soil by means of natural ecological processes that sequester carbon from vegetable biomass and immobilise it in the soil.

In 2018, roughly 25% of the gross GHG emissions in Brazil originated from the farming sector, whereas approximately 45% came from land use change processes, such as deforestation.² The share of GHG emissions accountable to farming tends to be greater in developing nations such as Brazil, due to the industry's lower share in its economic framework.

desenvolvimento como o Brasil, pela menor participação da indústria em sua matriz econômica. Entre 1995 e 2005, tais emissões apresentaram crescimento de 23,8%, contra apenas 7,4% observados entre 2005 e 2012.³ Já entre os anos de 2012 e 2015, apesar do avanço da fronteira agrícola nacional, as emissões de GEE pelo setor agropecuário permaneceram estáveis.

A agropecuária brasileira tem grande potencial para crescer em produtividade sem aumentar as emissões na mesma proporção.⁴ Segundo o Observatório do Clima (2019), a quantidade de CO₂ equivalente emitida por quantidade de alimento produzido vem caindo nos últimos anos. Além disso, desde 2016 a agropecuária tem apresentado tendência de queda nas emissões de GEE, ao redor de 1% ao ano. Por exemplo, a produção de grãos do Brasil mais que dobrou (+120%) entre 2005 e 2018 (de 110 milhões para 212,2 milhões de toneladas), enquanto as emissões aumentaram menos de 60%. No mesmo período, a produção de carne pela pecuária de corte passou de 6,3 milhões para oito milhões de toneladas (aumento de 25%), enquanto a emissão de GEE aumentou ao redor de 5%. Esses dados demonstram que a adoção de tecnologia pode minimizar as emissões de GEE com aumento de produção agropecuária.⁵

Dentre os esforços brasileiros para mitigar as emissões de gases de efeito estufa provenientes da agropecuária, destaca-se o 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. O Plano ABC tem por finalidade promover a adoção de tecnologias de produção sustentável, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE pela agropecuária brasileira.⁶

O Plano ABC é composto por sete programas, dos quais seis referem-se às tecnologias de mitigação, e um aborda ações de adaptação às mudanças climáticas:

- Programa 1: Recuperação de Pastagens Degradadas;
- Programa 2: Integração Lavoura–Pecuária–Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs);
- Programa 3: Sistema Plantio Direto (SPD);
- Programa 4: Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN);
- Programa 5: Florestas Plantadas;
- Programa 6: Tratamento de Dejetos Animais;
- Programa 7: Adaptação às Mudanças Climáticas.

No sentido de fomentar a adoção de tecnologias ou aprimoramento produtivo para viabilizar práticas agrícolas que pos-

Between 1995 and 2005, these emissions grew by 23.8%, against only 7.4% observed between 2005 and 2012.³ Between 2012 and 2015, meanwhile, despite the advance of the national agricultural frontier, GHG emissions from farming remained stable.

Brazilian farming has great potential to grow in productivity without increasing emissions at the same rate.⁴ According to the Observatório do Clima (2019), the equivalent amount of CO₂ emitted by the quantity of food produced has been falling in recent years. Furthermore, since 2016, farming has shown a downward trend in GHG emissions of around 1% per year. For example, the production of grains in Brazil more than doubled (+120%) between 2005 and 2018 (from 110 million to 212.2 million tons), whereas emissions increased by less than 60%. In the same period, beef production rose from 6.3 million to 8 million tons (a 25% increase), while the corresponding GHG emissions increased by roughly 5%. These data demonstrate that the adoption of technology can minimise GHG emissions with increased farming production.⁵

Among the Brazilian efforts to mitigate greenhouse gas emissions from farming, we can highlight the Sectoral Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change to Consolidate a Low Carbon Emission Economy in Agriculture — the ABC Plan. The ABC Plan aims to promote the adoption of sustainable production technologies, selected with the objective of upholding the GHG emission reduction commitments of Brazilian farming.⁶

The ABC Plan consists of seven programs, six of which refer to mitigation technologies, and one addresses actions for adaptation to climate changes:

- Program 1: Restoration of Degraded Pastures;
- Program 2: Integrated Crop–Livestock–Forestry (ICLF) and Agro-Forestry Systems (AFS);
- Program 3: No-Till Farming System (NTF);
- Program 4: Biological Nitrogen Fixation (BNF);
- Program 5: Planted Forests;
- Program 6: Animal Manure Treatment;
- Program 7: Adaptation to Climate Change.

In order to promote the adoption of technologies or production improvement to support farming practices that help producers reduce carbon emissions, the federal government created the line of credit “Programa ABC”.⁷

sibilitem baixas taxas de emissão de carbono, por parte dos produtores, o governo federal criou a linha de crédito “Programa ABC”.⁷

O Plano ABC prevê diversas ações de capacitação e informação de técnicos e produtores rurais, estratégias de transferência de tecnologia, pesquisa, fortalecimento da assistência técnica e extensão rural, incentivos econômicos, linhas de crédito rural, entre outras⁸ que visam à adoção de tecnologias de produção sustentável, que contribuem para a mitigação das mudanças globais do clima.⁹

Um exemplo de sucesso na execução do Plano ABC pode ser observado no estado do Tocantins. Sob a gerência de um grupo gestor estadual (GG ABC-TO), o trabalho vem sendo feito no âmbito do Plano ABC-TO (decreto estadual nº. 5.000, de 21 de fevereiro de 2014). O Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura é um instrumento de política pública subnacional que promove as tecnologias de produção agrícola e pecuária de baixa emissão de carbono.

A proatividade dos agentes produtivos tocaninenses é justificável, pois o estado faz parte de uma região que tem sido considerada a nova fronteira agrícola brasileira e recebeu a denominação Matopiba. Essa região compreende áreas dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. O Tocantins tem na agropecuária sua principal fonte de divisas, sendo a soja e a carne bovina os principais itens da pauta de exportações do estado. A adoção de tecnologias preconizadas pelo plano ABC é estratégica, não só pela possibilidade de melhoria dos indicadores de produção, mas também pela tendência cada vez mais concreta no comércio exterior de uso de barreiras não tarifárias vinculadas às questões ambientais. Considerando o perfil das exportações tocaninenses (soja e a carne bovina representam quase a totalidade das exportações), a adoção de práticas como plantio direto, recuperação de pastagens degradadas e ILPF passam a ser fundamentais para a competitividade e o crescimento da produção desse estado.¹⁰

Acredita-se que a assistência técnica de qualidade seja um dos pilares para a adoção das tecnologias ABC, já que promove desenvolvimento tecnológico e ganhos econômicos para os sistemas de produção, aspectos fundamentais da agricultura sustentável. Nesse sentido, em todo o estado do Tocantins, somam-se esforços das instituições componentes do GG ABC TO¹¹ para promover diversos projetos de capacitação de técni-

The ABC Plan includes various actions such as training and capacity building initiatives for rural producers and technicians, technology transfer strategies, research, strengthening of technical assistance and rural extension, economic incentives, and rural lines of credit,⁸ geared toward the adoption of sustainable production technologies to help mitigate global climate change.⁹

One success story from the implementation of the ABC Plan has occurred in the state of Tocantins. Under the management of a state steering group (GG ABC-TO), the work has been carried out under the ABC-TO Plan (state decree 5,000, of 21 February 2014). The State Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change to Consolidate a Low Carbon Emission Economy in Agriculture is a subnational public policy instrument that promotes low carbon emission farming technologies.

The pro-activeness of the productive agents in Tocantins is justifiable, since the state is part of a region which has been considered the new Brazilian agricultural frontier and has been named Matopiba. This region covers areas in the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia. Farming represents the main source of revenue for Tocantins, where soy and beef are the state's main export products. The adoption of technologies prescribed in the ABC Plan is strategic, by virtue not only of the possible improvement in production indicators, but also the increasingly concrete trend in foreign trade to apply non-tariff barriers related to environmental issues. Considering the profile of the exports from Tocantins (soy and beef account for almost all its exports), the adoption of practices like no-till farming, restoration of degraded pastures and ICLF becomes fundamental to the competitiveness and growth of the state's production.¹⁰

It is believed that high quality technical assistance is one of the pillars for adopting ABC technologies, since this promotes technological development and economic gains for the production systems — fundamental aspects of sustainable agriculture. Therefore, throughout the state of Tocantins, institutions that form the GG ABC TO¹¹ have joined forces to promote several training projects for technicians from the state agency for rural extension and from private technical support companies, as well as producers, in the technologies prescribed by the ABC Plan.

As well as diffusion and technology transfer actions associated to technician training, other initiatives include field days

cos do órgão estadual de extensão rural e também de empresas privadas de assistência técnica, além de produtores, nas tecnologias preconizadas pelo plano ABC.

Além das ações de difusão e transferência de tecnologias associadas à capacitação de técnicos, são executados dias de campo nas Unidades de Referência Tecnológicas (URTs), intercâmbio de produtores dentro da rede de URTs e visitas técnicas de grupos de estudantes e produtores nas URTs. Por meio dessa estratégia é possível estimular a adoção das tecnologias pelos produtores e ofertar um serviço de assistência técnica local de qualidade. Ou seja, a estratégia nos permite proporcionar o encontro entre demanda e oferta por assistência técnica sobre as tecnologias ABC.

A Embrapa tem sido uma das principais executoras das ações de pesquisa e transferência de tecnologia do Plano ABC TO. Essas ações estão focadas, principalmente, na recuperação de pastagens degradadas, na intensificação da produção de carne e leite a pasto, em sistema de plantio direto, em sistemas integrados de produção de grãos, na integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-florestas.

Como colocado anteriormente, apesar da agropecuária gerar cerca de 25% das emissões brutas de GEE no Brasil,¹² tem-se nos sistemas integrados de produção, especialmente aqueles que usam de rotação, consórcio e sucessão de culturas, uma excelente oportunidade de adaptação às mudanças climáticas globais ou até mesmo de sua mitigação. A recuperação de vastas áreas de pastagens degradadas, devolvendo-as ao processo produtivo pela produção de culturas graníferas integradas à produção forrageira num sistema sucessional, permite a estabilidade financeira do produtor pela produção agrícola de alta liquidez, e gera benefícios ambientais proporcionados pelo sistema radicular das plantas forrageiras.

As plantas forrageiras tropicais possuem alto potencial de sequestro e fixação de carbono. As pastagens fixam o CO₂ atmosférico em sua biomassa, com a senescência e morte da planta. Com a morte de unidades individuais (os perfilhos nas gramíneas), a biomassa se decompõe tanto dentro do solo como na sua superfície, e o carbono proveniente da planta é armazenado (sequestrado e imobilizado) na matéria orgânica do solo. Assim, o acúmulo de carbono e matéria orgânica nos solos proveniente de *turnover* de perfilhos (parte aérea e raízes) contribui para retardar o aumento na concentração de CO₂ na atmosfera. A enorme biomassa de raízes presente nas pastagens bem manejadas, especialmente as tropicais, oferece

at the Technological Reference Units (Unidades de Referência Tecnológicas — URTs), producer exchanges within the URT network, and technical visits by groups of students and producers to the URTs. This strategy has promoted the adoption of technologies among producers and the provision of high quality local technical support. That is, the strategy has ensured that the supply of technical support regarding ABC technologies meets the demand.

The Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa) has been one of the main players in executing research and technology transfer actions related to the ABC-TO Plan. These actions are primarily focused on the restoration of degraded pastures, the intensification of pasture-based beef and dairy production, no-till farming, integrated grain production systems, crop-livestock integration, and crop-livestock-forestry integration.

As mentioned above, despite the fact that agriculture generates about 25% of gross GHG emissions in Brazil,¹² integrated production systems, especially those using rotation, intercropping and crop succession, are an excellent opportunity to adapt to, or to mitigate, climate change. The restoration of vast areas of degraded pastures, reinserting them in the production process through the production of grain crops integrated with forage production in a successional system, ensures the producer's financial stability through highly liquid agricultural production, and generates environmental benefits provided by the root system of forage plants.

Tropical forage crops have a high capacity for carbon sequestration and fixation. Pastures fix atmospheric CO₂ in their biomass, with the senescence and death of the plant. With the death of the individual units (the tillers in grass plants), the biomass decomposes both in the soil and on the surface, and the carbon produced by the plant is stored (sequestered and immobilised) in the organic matter of the soil. Thus, the build-up of carbon and organic matter in the soil resulting from the turnover of tillers (aerial part of the root) helps delay the increase in atmospheric CO₂. The immense biomass of roots in well-managed pastures, especially tropical ones, offers an excellent opportunity for carbon sequestration. As the roots regenerate, new roots form and the old ones die, decomposing and incorporating carbon into the soil in the form of organic matter.

The improved grass plants increase the organic matter of the soil and sequester more carbon in the soil when compared to

uma excelente oportunidade de se sequestrar carbono. À medida que as raízes se renovam, novas raízes vão se formando e as antigas vão morrendo, decompondo-se e incorporando carbono ao solo na forma de matéria orgânica.

As gramíneas melhoradas aumentam a matéria orgânica do solo e sequestram mais carbono no compartimento solo em comparação com as gramíneas nativas que elas substituem. Além disso, técnicas de manejo podem ser empregadas para aumentar o potencial das pastagens tropicais, como um significativo dreno de carbono para mitigar o aquecimento global.¹³ Fisher, Thomas e Rao.¹⁴ concluíram que “nós podemos seguramente assumir que o *turnover* das raízes ocorre aproximadamente na mesma taxa que o material acima do solo”. Sendo assim, a rotatividade de raízes é grande e, portanto, também o aporte de carbono ao solo.

Ademais das vantagens trazidas pelo sistema radicular das forrageiras quando integradas à lavoura, os sistemas integrados lavoura-pecuária promovem intensificação da ciclagem de nutrientes e permitem aumento da biodiversidade, trazendo uma melhor sinergia que favorece novos nichos e habitats para polinizadores e inimigos naturais de insetos praga. Com isso, há um controle mais eficiente de pragas, doenças e plantas daninhas, com a possibilidade de diminuição no uso de defensivos agrícolas.

A cobertura do solo pela palhada, proporcionada pelos restos das lavouras e das pastagens do sistema integrado em plantio direto, previne perdas de solo, água, matéria orgânica e nutrientes, estimulando a biota e a estruturação do solo, permitindo melhor infiltração de água. Além disso, promove um microclima mais ameno na superfície do solo, diminuindo a evaporação e amplitude térmica e retraindo umidade no interior do solo e em sua superfície. A palhada contribui para o aporte de matéria orgânica ao perfil do solo, incrementa a disponibilidade de água para as plantas e a capacidade de troca de cátions (CTC) do solo,¹⁵ promovendo, ainda, o controle de plantas daninhas por supressão ou por ação alelopática.¹⁶

A recuperação de pastagens degradadas por meio da integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta e a intensificação da produção pecuária promovem a redução da pressão para a abertura de novas áreas de vegetação natural, resultando no “efeito poupa-terra”. Martha-Junior & Vilela¹⁷ consideram que o efeito poupa-terra promovido pela integração lavoura-pecuária, notadamente pelo aumento de produtividade na fase pecuária, é crucial para que o avanço da produção brasileira se dê com a

the native grass plants they have substituted. Furthermore, management techniques can be employed to increase the potential of tropical pastures to mitigate global warming by trapping significant quantities of carbon.¹³ Fisher, Thomas e Rao.¹⁴ conclude that “we can safely assume that roots turnover at about the same rate as above ground material”. Therefore, root turnover is substantial and, consequently, so too is the storage of carbon in the soil.

In addition to the advantages offered by the forage root system when integrated into crops, integrated crop-livestock systems promote the intensified cycling of nutrients and allow for increased biodiversity, promoting a better synergy that favors new niches and habitats for pollinators and natural enemies of pest insects. This means a more efficient control of pests, diseases and weeds, and the possibility of reducing the use of pesticides.

Covering the ground with straw, produced from leftover crops and pastures in an integrated no-till system, prevents the loss of soil, water, organic matter, and nutrients, stimulating the biota and soil structure, and allowing for better water infiltration. Furthermore, it promotes a milder microclimate at the surface, reducing evaporation and the temperature range, and retaining moisture within the soil and on its surface. The straw helps allocate organic matter into the soil profile, increases the water available for plants and the cation exchange capacity (CEC) of the soil,¹⁵ also promoting weed control by suppression or allelopathic action.¹⁶

The restoration of degraded pastures through crop-livestock and crop-livestock-forestry integration, and intensified livestock production ease the pressure to clear new areas of natural vegetation, resulting in the “land sparing effect”. Martha-Junior & Vilela¹⁷ consider that the land sparing effect promoted by crop-livestock integration, notably by the increased livestock production, is crucial to ensuring the advance of Brazilian production with minimal pressure on native vegetation. Moreover, intensifying pasture-based livestock production through soil correction and pasture fertilisation has proven an effective strategy to relieve pressure on native areas. Grise et al.¹⁸ observed an average productivity of 26.61 @/ha/year in intensively managed pasture areas of partner farms of the ABC Corte (ABC Beef Cattle) project in Tocantins, for the 2018/2019 harvest. Considering the average Brazilian productivity reported by Abiec,¹⁹ the technologies applied by the producers in the ABC Corte project generated a land sparing effect of 5.65 ha for each 1 ha of intensified land.

mínima pressão sobre a vegetação nativa. Adicionalmente, a intensificação da produção pecuária a pasto por meio da correção de solo e adubação de pastagens tem se mostrado uma estratégia efetiva para redução da pressão sobre áreas nativas. Grise et al.¹⁸ observaram produtividade média de 26,61 @/ha/ano em áreas de pastagem com manejo intensivo, nas fazendas parceiras do projeto ABC Corte em Tocantins, na safra 2018/2019. Considerando a produtividade média brasileira reportada pela Abiec,¹⁹ as tecnologias aplicadas pelos produtores participantes do projeto ABC Corte geraram um efeito poupa-terra de 5,65 ha para cada 1 ha intensificado.

Em função do exposto, as instituições que compõem o GG ABC TO têm direcionado seus trabalhos e esforços principalmente nas tecnologias de recuperação de pastagens degradadas, na intensificação da produção de carne e leite a pasto, no sistema de plantio direto, nos sistemas integrados de produção de grãos e na integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-florestas.

As ações dos projetos ABC têm tido um impacto direto na adoção de tecnologias de agricultura de baixo carbono e boas práticas produtivas em propriedades rurais do estado do Tocantins e do entorno. A articulação entre as entidades de pesquisa, a extensão rural e o fomento têm facilitado o acesso às fontes de financiamento, aumentando o público atendido e a promoção das tecnologias de agricultura de baixa emissão de carbono. Os resultados obtidos no estado do Tocantins têm catalisado iniciativas semelhantes no sul do estado do Pará, leste do Mato Grosso e nos demais estados de Matopiba.

In view of the points highlighted above, the institutions that form the GG ABC TO have directed their work and efforts primarily toward technologies for the restoration of degraded pastures, the intensification of pasture-based meat and dairy, the no-till system, integrated grain production systems, and crop-livestock and crop-livestock-forestry integration.

The actions of the ABC Projects have had a direct impact on the adoption of low carbon agriculture technologies and good production practices on farms in the state of Tocantins and the surroundings. The coordination between research bodies, rural extension and promotion projects has facilitated access to funding sources, increasing the public served and the fostering of low carbon agriculture technologies. The results achieved in Tocantins have triggered similar initiatives in southern Pará, eastern Mato Grosso and in the other states of Matopiba.

Abaixo: Soja plantada em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). As árvores de fundo representam o componente florestal. A pecuária é realizada pós-colheita da soja, quando esta é substituída por pastagem. Foto: Antônio Oliveira/Cerrado Editora
Below: Soybeans planted in an integrated crop-livestock-forestry system (ICLF). The background trees represent the forest component. Livestock is carried out post-harvest of soybean, when soy is replaced by pasture. Photo: Antônio Oliveira/Cerrado Editora



Capítulo 1

Chapter 1

A gestão dos recursos hídricos na propriedade rural

Water Resources Management in
the Rural Property

Boas práticas agrícolas e disponibilidade hídrica Good Agricultural Practices and Water Availability

Aline Leão & Eileen Acosta

The Nature Conservancy

Agricultura precisa de solo, água, luz, conhecimento e esforço humano para produzir. São itens básicos para o cultivo de qualquer espécie agrícola ou arbórea. Ninguém depende mais diretamente da natureza do que a agricultora ou o agricultor que planta à espera de chuva ou necessita das águas dos rios para irrigação. Não pode chover demais nem de menos nem atrasado ou adiantado. Uma mudança drástica do tempo, e lá se vai uma safra, às vezes duas, três.

Estiagens prolongadas, alagamentos frequentes e até eventos novos, como as nuvens de poeira relatadas no oeste da Bahia, são sinais de mudança no clima, e se não formos capazes de reverter-los, precisaremos nos adaptar. É fundamental observar a frequência e intensidade de tais eventos para prevenir perdas, como aquelas já vivenciadas por pessoas em outras regiões do planeta.¹

Quando olhamos para os desafios relacionados à gestão de uma propriedade de modo isolado, é comum esquecermos que ela faz parte de um sistema ecológico interligado. Ela contribui com o abastecimento de um rio e integra uma bacia hidrográfica. Assim, essa propriedade é corresponsável pelo fornecimento de água para consumo humano, agrícola e industrial e para o seu próprio abastecimento, bem como dos seus vizinhos, outras fazendas e cidades. Todos estão subordinados ao fornecimento de serviços que provêm da natureza, como a regulação hídrica, promovida por uma bacia hidrográfica saudável. Além de regularidade pluviométrica, é fundamental contar com boa capacidade de armazenamento nos aquíferos para enfrentar períodos de escassez.

Contudo, o número de pivôs para irrigação cresceu significativamente em algumas regiões do Brasil, alterando de maneira drástica padrões de consumo e de disponibilidade hídrica. No

Productive agriculture requires soil, water, light, knowledge and human effort. These are the basic ingredients for the farming of any agricultural or arboreal species. No one depends more directly on nature than the farmer who plants crops in the anticipation of rain, or who needs water from the rivers for irrigation. It can rain neither too much nor too little, neither too late nor too early. A drastic change in the weather, and there goes the whole harvest, sometimes two or three.

Prolonged droughts, frequent floods and even new events, such as dust clouds reported in the west of Bahia, are signs of climate change, and if we are incapable of reversing them, we must adapt to them. It is essential to observe the frequency and intensity of such events to prevent losses like those experienced by people in other regions of the planet.¹

When we look at the challenges related to the management of a farm in an isolated manner, we often forget that it is part of an interconnected ecological system. It contributes to a river's supply and is part of a drainage basin. Hence, that farm is jointly responsible for the water supply for human, agricultural and industrial consumption, and for its own supply, as well as that of its neighbours, other farms, and cities. Everyone is subject to the supply of services generated by nature, such as water regulation, promoted by a healthy drainage basin. As well as regular rainfall, good storage capacity of the aquifers is fundamental for dealing with periods of water shortage.

However, the number of irrigation pivots has grown significantly in some regions of Brazil, drastically changing the patterns of consumption and water availability. In western Bahia, for instance, there has been a more than 900% increase

oeste da Bahia, por exemplo, o aumento foi de mais de 900% (de 187 pivôs, em 1990, para 1.745 em 2018), ao longo de três décadas.² A área irrigada passou a ocupar quase 200 mil hectares. Além disso, as precipitações diminuíram na região a partir de 1980. Houve redução do volume das chuvas de dezembro e janeiro³ e das vazões dos principais rios.⁴ A partir de 2013, a queda de vazão de entrada na represa de Sobradinho já indicava uma situação de déficit hídrico (Figura 1). De 2015 em diante, a represa passou a receber um volume de água inferior a 50% do padrão original.

A represa de Sobradinho está localizada na região do aquífero Urucuia, um dos principais do país. Ele é responsável pelo armazenamento da água que abastece o oeste da Bahia, além de municípios no Tocantins, Piauí, Maranhão e Minas Gerais. Aquíferos são mananciais subterrâneos compostos por várias formações interconectadas que, além de fundamentais para o ciclo natural da água, garantem uma poupança (reserva) desse recurso, tão valioso em épocas de seca.

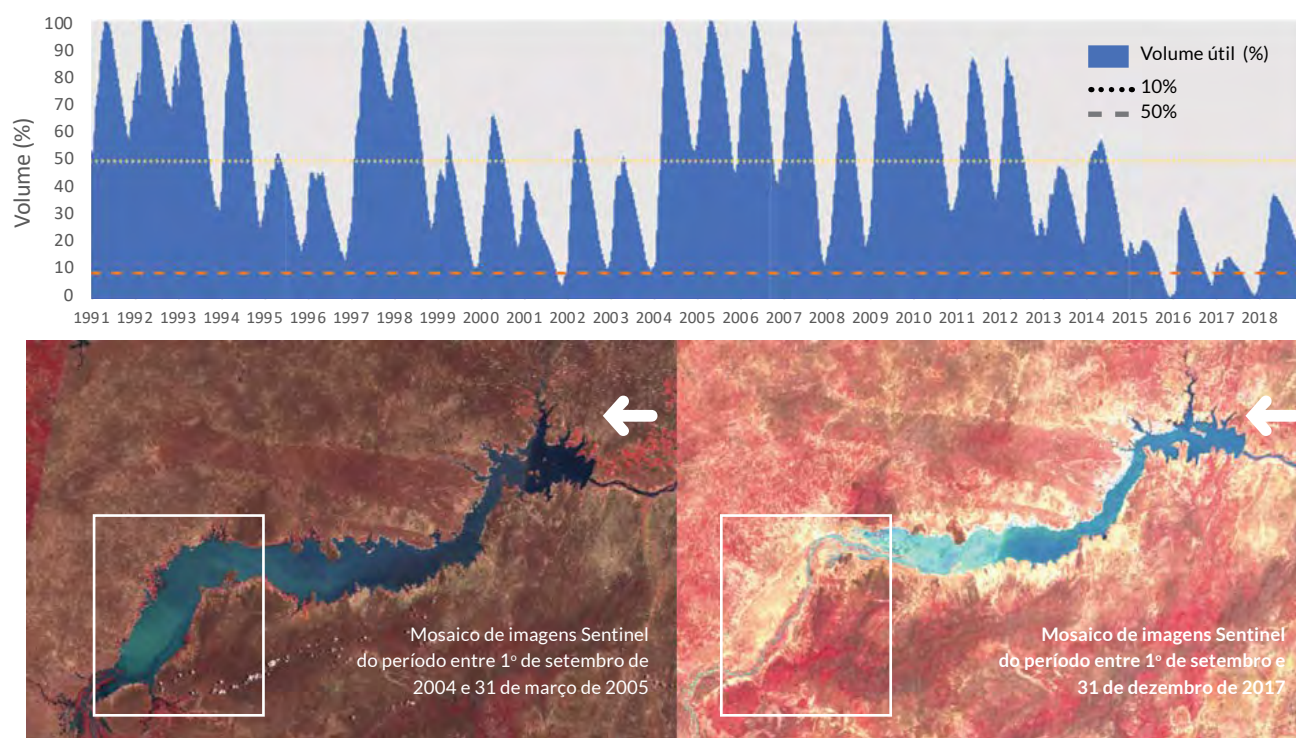
A recarga de água armazenada pelo Urucuia tem origem, principalmente, na infiltração das águas da chuva e sofre grande influência do uso do solo. Em 2019, a agricultura no oeste da

(from 187 pivots in 1990 to 1,745 in 2018) over the past three decades.² The irrigated area has expanded to cover almost 200,000 hectares. Furthermore, rainfall has diminished in the region since 1980. Rainfall in December and January³ decreased, as did the flow of the main rivers.⁴ Back in 2013 the reduced inlet flow at the Sobradinho dam already indicated a water shortage (Figure 1). Since 2015, the volume of water running into the dam has been less than 50% of the original standard.

The Sobradinho dam is located on the Urucuia aquifer, one of the most important in the country. It is responsible for storing the water that supplies western Bahia, as well as municipalities in Tocantins, Piauí, Maranhão and Minas Gerais. Aquifers are underground springs composed of several interconnected formations that, as well as being essential to the natural water cycle, guarantee a saving (reserve) of this resource, so precious in times of drought.

The water recharge stored by the Urucuia originates primarily from the infiltration of rainwater and is heavily influenced by the land use. In 2019, agriculture in western Bahia already covered 47% of the aquifer's recharge area, following a 26% increase in 19 years (Figure 2). Deforestation has caused an increase in surface water run-off, and the recharge capacity of

Figura 1. Gráfico com dados históricos do sistema de acompanhamento de reservatórios (SAR-ANA). Imagens de satélite, represa de Sobradinho



Bahia já ocupava 47% da área de recarga do aquífero, após um incremento de 26% em 19 anos (Figura 2). Com o desmatamento, aumenta o escoamento superficial da água, a capacidade de recarga do aquífero Urucuia tende a diminuir. Em longo prazo, isso afetaria não somente a poupança estratégica de água, mas também a sua disponibilidade para consumo, já que existe uma conexão hidráulica dos aquíferos com os rios, sendo que a manutenção das vazões de estiagem depende da água de chuva que foi armazenada no aquífero e liberada lentamente para os rios.⁵

A adoção de boas práticas agrícolas e a gestão sustentável da propriedade rural contribuem com a conservação dos recursos hídricos.⁶ Veja abaixo algumas dessas práticas.

Manutenção da Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) — Matas ripárias conservadas protegem os rios, formando uma barreira de proteção contra assoreamento, erosão e risco de contaminação por agroquímicos, além de reduzir risco e impacto das enchentes. A proteção é reforçada quando a RL é alocada de modo contínuo à APP.

Sistema de Plantio Direto — Evita compactação do solo pelo uso das máquinas agrícolas, melhora a retenção e infiltração de água no solo e evita escoamento superficial da água. Em longo prazo, reduz riscos de erosão ao contribuir com o equilíbrio hí-

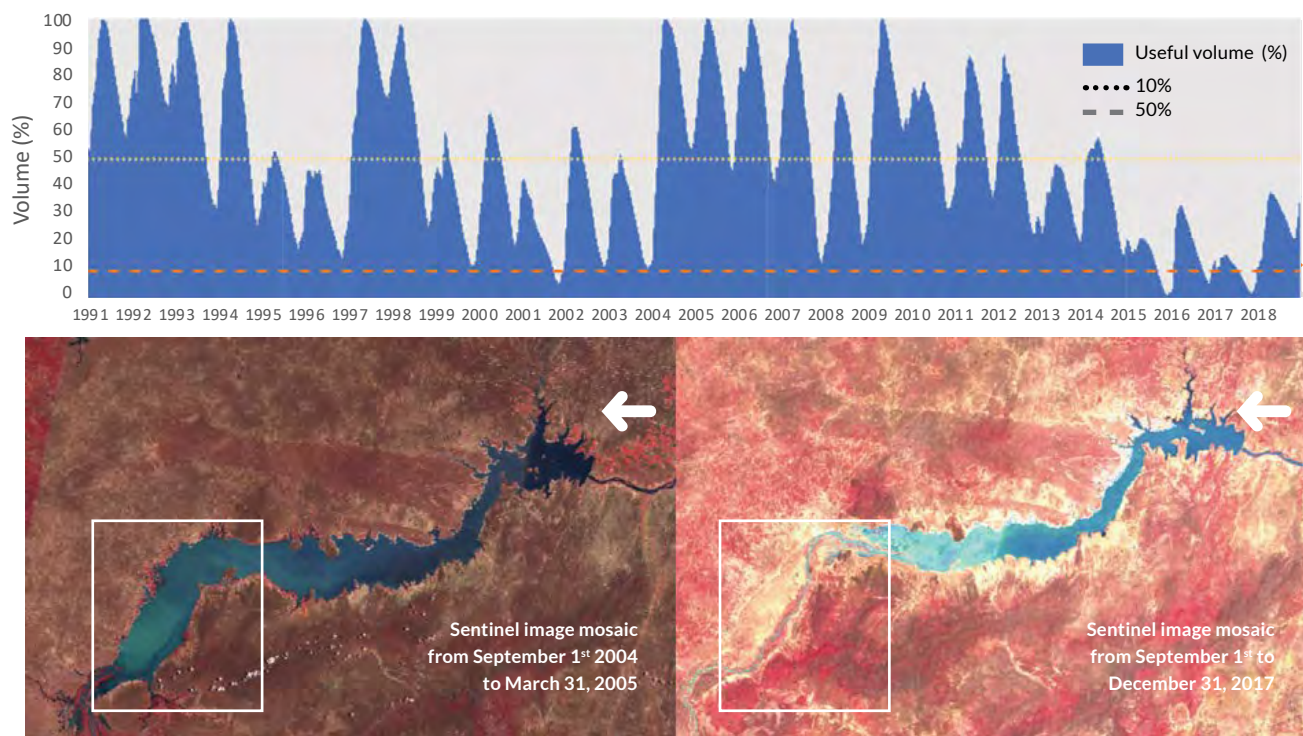
dro do aquífero Urucuia has shown a downward trend. In the long term, this would affect not only strategic water saving efforts, but also the availability of water for consumption, as there is a hydraulic connection between the aquifers and rivers. Maintenance of drought flows depends on the rainwater that was stored in the aquifer and slowly released into the rivers.⁵

The adoption of good agricultural practices and sustainable farmland management contribute toward the conservation of water resources.⁶ These practices include:

Maintenance of the Area of Permanent Protection (APP) and Legal Reserve (RL) — Conserved riparian forests protect the rivers, forming a protective barrier against siltation, erosion, and the risk of contamination by agrochemicals, as well as reducing the risk and impact of floods. The protection is reinforced when the RL is allocated contiguous to the APP.

No-Till Farming — This helps avoid soil compaction caused by farming machinery, improves water retention and infiltration, and prevents surface water run-off. In the long term, it reduces the risks of erosion by enhancing the water balance

Figure 1. Graph with historical data from the reservoir monitoring system (SAR-ANA). Satellite images, Sobradinho dam



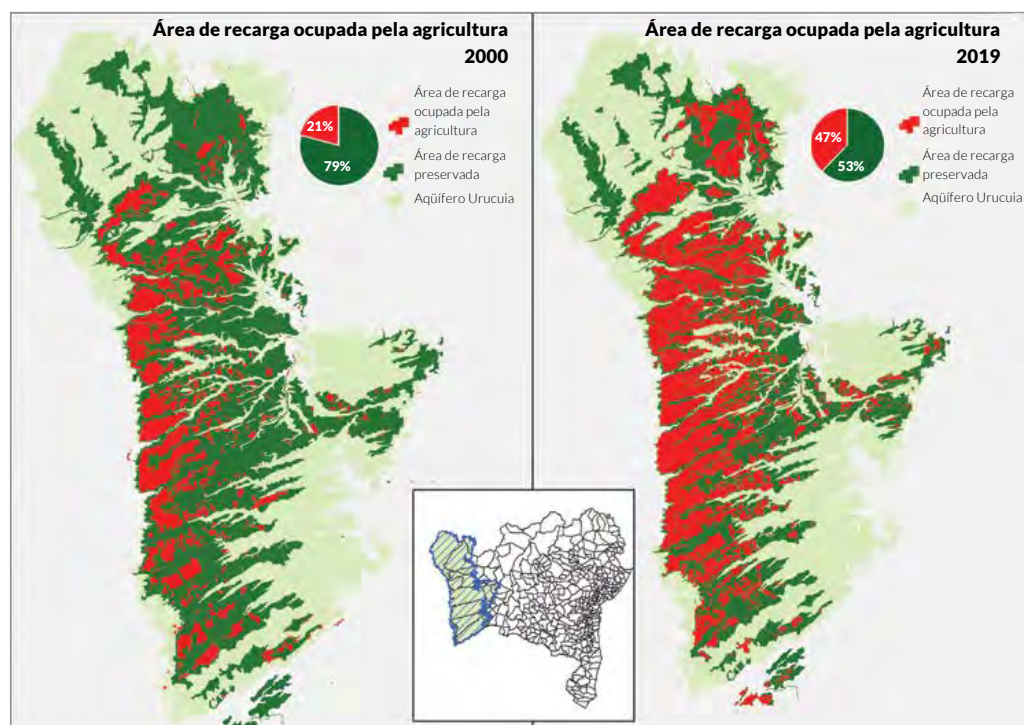


Figura 2. Área de recarga ocupada pela agricultura. Fonte: Gaspar & Campos, 2007. Atualizado por Eileen Acosta/TNC

drico por meio da palhada, que assume uma função de esponja, liberando lentamente a água para as plantas e auxiliando no balanceamento da demanda hídrica local.

Irrigação sustentável — Considerando que a irrigação é o maior usuário de água no Brasil, responsável por 46% das retiradas nos corpos hídricos e por 67% do consumo (água que não retorna diretamente),⁷ o investimento em irrigação de precisão, que tem base na alta tecnologia, pode evitar desperdício do recurso e perda de nutrientes do solo.

Adequação e manutenção de estradas rurais, terraceamento e barraginhas — Estradas mal planejadas podem degradar rios, nascentes, veredas e corredores ecológicos. Um bom projeto deve drenar as águas de chuva para reter enxurradas, garantir infiltração no solo e assim contribuir com recarga do aquífero, além de diminuir os gastos em manutenção.

Controle no uso de agroquímicos — O manejo integrado de pragas reduz o uso de agroquímicos e pode, consequentemente, diminuir o risco de contaminação de lençóis freáticos e aquíferos.

through the straw covering, which acts like a sponge, slowly releasing water to the plants and helping to harmonise local water demand.

Sustainable irrigation — Considering irrigation is the biggest user of water in Brazil, accountable for 46% of the water taken from bodies of water and 67% of consumption (water that does not return directly),⁷ investment in precision irrigation, based on state-of-the-art technology, can avoid wastage of the resource and the loss of soil nutrients.

Redesign and maintenance of rural highways, terraces and infiltration basins — Poorly planned highways can degrade rivers, springs, footpaths and wildlife corridors. A good design should drain rainwater to retain deluges, ensure soil infiltration and thus help recharge of the aquifer, as well as reducing maintenance costs.

Controlled use of agrochemicals — Integrated pest management reduces the use of agrochemicals and can thus reduce the risk of contamination of groundwaters and aquifers.

Contour farming — This practice helps control the run-off of rainwater on sloped land. The contour lines cause the water to slow down and settle into the soil.

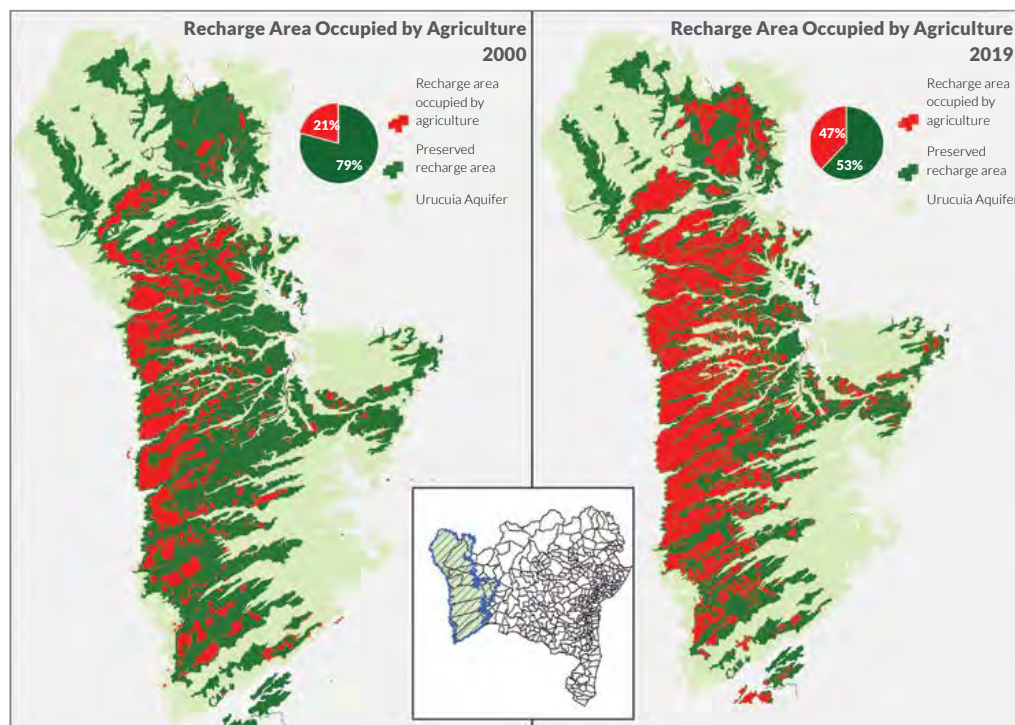


Figure 2. Recharge area occupied by agriculture. Source: Gaspar & Campos, 2007. Uptaded by Eileen Acosta/TNC

Plantio em curvas de nível — Essa prática ajuda a controlar o escoamento da água da chuva em terrenos com declividade. Com as curvas de nível, a água perde velocidade e se infiltra no solo.

Toda a cadeia produtiva de Matopiba depende da regularidade das chuvas para garantir as safras de sequeiro. Por outro lado, a agricultura de irrigação está sujeita à disponibilidade das águas superficiais e subterrâneas com níveis de quantidade e qualidade regulares. A escassez ou contaminação desses recursos pode gerar consequências irreversíveis à sociedade. Com os cenários acentuados de risco climático, adaptar-se a condições extremas é condição diferencial, senão fundamental, para garantir a continuidade da agricultura e pecuária.

O emprego de inovações tecnológicas pode trazer eficiência ao uso dos recursos naturais e é um dos caminhos para o aumento de produtividade em empreendimentos agrícolas. No entanto, a gestão sustentável dos recursos hídricos no Brasil somente será possível com o trabalho conjunto dos setores público, privado e da sociedade civil.

The entire production chain of Matopiba depends on the regularity of the rainfall to guarantee dry season harvests. On the other hand, irrigation agriculture is subject to the availability of regular levels of surface water and groundwater, in terms of quantity and quality. The shortage or contamination of these resources can generate irreversible consequences for society. With accentuated scenarios of climate risk, adapting to the extreme conditions is a decisive, if not fundamental, factor to guarantee the continuity of agriculture and livestock farming.

Technological innovations can boost efficiency in the use of natural resources and represent a path to increasing the productivity of farming enterprises. However, the sustainable management of water resources in Brazil will only be possible through a joint effort by the public sector, private sector and civil society.

Orgulho de produzir e proteger

Proud to Produce and Protect

Marcelino Mariussi

Produtor rural, Fazenda Fênix (Bahia)

Rural producer, Fênix Farm (Bahia)

No fim da década de 1990, ao deixar Tupãssi, no oeste do Paraná, para instalar-se em Barreiras, no sertão da Bahia, o agricultor Marcelino José Mariussi reproduziu a epopeia de milhares de migrantes sulistas em busca de terras mais acessíveis para expandir os empreendimentos na agricultura. Ao olhar para trás, Mariussi orgulha-se da trajetória consolidada como produtor de soja na Fazenda Fênix, localizada no hoje município de Luís Eduardo Magalhães, emancipado de Barreiras. “Sou agricultor desde que nasci”, autodefine-se Mariussi, 56 anos.

De fato, no Paraná, Mariussi já plantava trigo, milho e soja. Queria incrementar a atividade, mas não tinha meios, porque as terras “eram poucas e caras”. Foi quando decidiu se aventurar em busca de uma nova fronteira onde pudesse adquirir terras a preços razoáveis. *Eu não conseguia crescer. Alguns conhecidos vieram para a Bahia e decidi tentar também. Aqui, eu e minha família compramos uma terra maior para continuar o que a gente já fazia e conhecia. Era toda de Cerrado nativo, relembra.*

O primeiro plantio ocupou 250 hectares com arroz e soja. Mais de 20 anos depois, na safra 2020/2021, a área plantada mais que decuplicou. São 3.700 hectares com uma previsão de colheita de 220 mil sacas de soja, 50 mil de sorgo, 20 mil de milho e cinco mil sacas de feijão. Alcançar esse patamar não foi nada fácil pois o clima, a topografia e as características do solo do Paraná e do oeste da Bahia são muito diferentes. Mas Mariussi trouxe do Sul a experiência com boas práticas de produção que se revelaram essenciais para o desenvolvimento da agricultura de sequeiro, ou seja, a propriedade não realiza irrigação, sendo dependente do regime local de chuvas.

Uma das técnicas é o plantio direto na palhada, que retém mais umidade e conserva o solo. A “construção da palhada”, como diz Mariussi, é a primeira etapa. O capim braquiária é plantado

In the late 1990s the farmer Marcelino José Mariussi left Tupãssi, in western Paraná, to settle in Barreiras, in the hinterlands of Bahia, and re-enact the epic journey of thousands of southern migrants in search of lands more accessible to expanding ventures in farming. Looking back, Mariussi is proud of his trajectory as a soy farmer at the Fazenda Fênix (Phoenix Farm), in today's municipality of Luís Eduardo Magalhães, since then separated from Barreiras. “I have been a farmer since I was born,” says 56-year-old Mariussi.

Indeed, even back in Paraná, he planted wheat, maize and soybean. He wanted to expand the business, but had no means to do so, because available land was “sparse and expensive”. So, he decided to venture off in search of a new frontier where he could buy land at a reasonable price. *I was unable to grow. Some acquaintances had come to Bahia and I decided to try too. Here, me and my family bought a larger piece of land to carry on doing what we had already done and knew. It was all native Cerrado, he recalls.*

The first plantation occupied 250 hectares with rice and soybean. More than 20 years later, in the 2020/2021 harvest, the farmed area is more than ten times greater. There are now 3,700 hectares, with a forecast harvest of 220,000 sacks of soybean, 50,000 of sorghum, 20,000 of millet, and 5,000 sacks of beans. Reaching this level has been far from easy, as the climate, the topography, and the soil characteristics of Paraná and of western Bahia are extremely different. But Mariussi brought from the South experience in good farming practices that proved to be essential for the development of dry season agriculture, that is, farms that do not implement irrigation, and depend on the local patterns of rainfall.

One of the methods is no-till farming on straw, which retains more moisture and conserves the soil. “Constructing

em consórcio com outra cultura, como a do milho, por exemplo. Depois que o milho é colhido, o capim se desenvolve, criando uma cobertura vegetal que protegerá a terra até a próxima semeadura. “A palhada diminui a evaporação da água, retém mais umidade no solo e diminui o calor para a planta. Com o solo protegido, é possível aproveitar todo o potencial da soja”, explica o agricultor.

Antes de semear uma nova cultura, o capim é dessecado, tornando-se uma camada de palha, sobre a qual será feito o plantio direto de outro grão, como a soja. As raízes do capim também fazem a aeração do solo, evitando sua compactação. A cultura que for plantada terá facilidade de aprofundar as raízes e condições de suportar melhor o período seco e de sol forte. Outra prática primordial para a conservação do solo são as curvas de nível planejadas a uma determinada distância umas das outras, de forma a possibilitar a infiltração da água da chuva e a manutenção dos nutrientes do solo, essenciais para os plantios. São técnicas que, em conjunto, permitem utilizar a mesma área e por mais tempo sem esgotar a terra.

Desde o começo do empreendimento, os Mariussi se preocuparam em abrir as áreas de cultivo de acordo com o que preconiza a legislação, mantendo a vegetação nativa em 20% da propriedade (Reserva Legal) e, nas faixas de proteção de nascentes e do rio que atravessa a fazenda, as Áreas de Preservação Permanente (APPs). A abertura de áreas para o plantio foi aprovada pelos órgãos ambientais federal e estadual.

A fauna que transita nas áreas protegidas é tão rica que a Fazenda Fênix tornou-se parceira do projeto Conecta Cerrado, uma iniciativa pioneira no oeste da Bahia para o levantamento de espécies nas reservas legais e APPs rurais, especialmente nas fazendas de produção de soja nos municípios de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras. O projeto é executado pelo Parque Vida Cerrado e pela Conservação Internacional (CI-Brasil), com financiamento da iniciativa Parceria para o Bom Desenvolvimento.

O levantamento é feito por meio de armadilhas fotográficas instaladas em áreas de circulação dos animais, como estradinhas e encruzilhadas, dentro das fazendas. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é a espécie bandeira do projeto por ser considerado um jardineiro do Cerrado, que espalha sementes dos frutos que come, sendo de extrema importância para a manutenção do vigor das áreas verdes. Em um ano de monitoramento na Fazenda Fênix, as câmeras já captaram imagens de onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), anta (*Tapirus terrestris*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*),

the straw”, as Mariussi calls it, is the first stage. Signal grass is planted in consortium with another crop, such as maize, for example. Once the maize has been harvested, the grass develops, creating an organic cover that protects the earth until the next seeding. “The straw reduces water evaporation, retains more moisture in the soil and reduces heat for the plant. With the soil protected, the potential of the soybean can be maximised,” explains the farmer.

Before planting another crop, the grass is desiccated, to make it into a layer of straw, over which the new crop, such as soybean, is planted with no tillage. The roots of the grass also aerate the soil, preventing its compaction. The planted crop will then have a better chance of deepening its roots and withstanding the dry season and scorching sunlight. Another crucial practice for soil conservation is contour farming; the contour lines are planned at a certain distance apart in order to enable the infiltration of rainwater and the maintenance of nutrients in the soil, essential for the crops. When combined, these methods allow the same area to be used for more time and without exhausting the land.

Since the start of the enterprise, the Mariussi family has been concerned about clearing areas for farming in accordance with the legislation, maintaining native vegetation at 20% of the farm area (Legal Reserve) and in the protected zones of water springs and of the river that runs through the farm — the Areas of Permanent Protection (APPs). All clearing areas for farming were approved by the federal and state environmental authorities.

The wildlife that thrives in the protected areas is so rich that the Fazenda Fênix has become a partner of the Conecta Cerrado project, a pioneer initiative in western Bahia to survey the species of animals in the legal reserves and rural APPs, especially in the soy farms of Luís Eduardo Magalhães and Barreiras. The project is executed by the Vida Cerrado Park and Conservation International (CI-Brasil), with funding from the Good Growth Partnership (GGP).

The survey is conducted by using camera traps installed in areas where the animals circulate, such as trails and junctions inside the farms. The maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) is the emblematic species of the project as it is considered a gardener of the Cerrado, spreading the seeds of the fruits it eats, which is crucial for maintaining the vitality of the green areas. In one year of monitoring at the Fazenda Fênix, the cameras have already captured images of the puma (*Puma concolor*),



tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), tatu-bola-da-caatinga (*Tolypeutes tricinctus*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), além do próprio lobo-guará. Mariussi não se surpreende com a variedade de fauna fotografada porque já se deparou com muitos desses animais. “Já vi lobo, uma grande onça-preta (*Panthera onca*) nos fundos da propriedade, dentro da Reserva Legal. Também tem muita ema (*Rhea americana*)”, enumera.

Com o levantamento, é possível avaliar a efetividade das áreas protegidas, identificar corredores ecológicos e apontar áreas com potencial para ampliar a conexão entre os remanescentes florestais, de forma a assegurar a conservação da biodiversidade, algo que tem consequências positivas para as propriedades. *Cada vez mais a gente quer a biodiversidade. Se eu preservo o ambiente para a onça, para o lobo, significa que ele está equilibrado. A Reserva Legal existe para isso mesmo: manter os cursos d’água e a biodiversidade numa área que também é produtiva, avalia Mariussi.*

Além da preocupação com o equilíbrio ambiental, o agricultor tem um prazer pessoal em ver os animais transitando livremente. “É proibido matar qualquer animal. Não é para mexer, é para deixar o bicho se criar lá. A satisfação é muito grande. Dá medo de uma onça? Dá! Mas eu não vou mexer com ela”, ressalta Mariussi. Ele dá ênfase à convivência pacífica e ao respeito aos animais. O monitoramento também é importante para identificar espécies invasoras, como o “javaporco”, cruzamento entre o javali e o porco de criação, que se tornou uma praga na região, atrai caçadores e é um perigo para a fauna local por ser muito agressivo.

O fazendeiro também está atento à discussão sobre as mudanças climáticas e o efeito dessas transformações na sua atividade. Ele observa que períodos de estiagem mais intensa já provocaram quatro safras muito ruins. *Em 2015/2016, teve uma falta de chuva extrema. Choveu um pouco em novembro e dezembro e de janeiro em diante não caiu uma gota. Foi um ano muito difícil. Já aconteceu de esperarmos uma colheita de 50 sacas por hectare, mas chegou um veranico grande, trazendo seca bem na hora da floração da soja. Isso me preocupa todos os dias e até já pensei em fazer irrigação, pondera Mariussi.*

Para enfrentar os enormes desafios da produção sustentável, ele entende que é preciso reforçar as boas práticas agrícolas, contando cada vez mais com a tecnologia de precisão. Um fator importante de garantia da produtividade é a correção química da

ocelot (*Leopardus pardalis*), tapir (*Tapirus terrestris*), giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), lesser anteater (*Tamandua tetradactyla*), Brazilian three-banded armadillo (*Tolypeutes tricinctus*), grey brocket (*Mazama gouazoubira*), crab-eating fox (*Cerdocyon thous*), (*Lycalopex vetulus*), as well as the maned wolf itself. Mariussi is not surprised by the variety of fauna caught on camera because he has already come across many of these animals. “I’ve seen wolves, a big jaguar (*Panthera onca*) at the back of the farm, inside the Legal Reserve. And there are lots of greater rhea (*Rhea americana*)”, he lists.

The survey will support the efforts to assess the efficacy of the protected areas, identify wildlife corridors and areas with the potential for enhancing the connection between forest remnants, in order to ensure biodiversity conservation, something that has positive consequences for the farms. *We are increasingly avid for biodiversity. If I preserve the environment for the puma, for the wolf, that means it is balanced. The Legal Reserve exists precisely for that reason: to maintain the water courses and biodiversity in an area that is also productive, explains Mariussi.*

In addition to his concern with environmental balance, the farmer enjoys seeing the animals roam freely. “It’s prohibited to kill any animal. You can’t disturb them, you have to leave the creature to look after itself. It’s extremely satisfying. Does a puma scare me? Yes indeed! But I’m not going to disturb it,” stresses Mariussi. He emphasises the peaceful relationship with and respect for the animals. The monitoring is also important to identify invasive species, such as the boar-pig, a cross between a wild boar and a farm pig, which has become a pest in the region, attracting hunters and endangering the local fauna due to its highly aggressive nature.

The farmer is also heedful of the discussion regarding climate change and its effects on his activity. He observes that more intense dry seasons have already caused four very poor harvests. *In 2015/2016 we suffered a severe drought. It rained a little in November and December, and then from January onwards not a drop. It was a very difficult year. We have been in the position where we have expected a harvest of 50 sacks per hectare, but then a severe veranico (summer drought) hit right when the soy would be flowering. This is a constant concern and I have even thought about installing irrigation, ponders Mariussi.*

To face the huge challenges of sustainable farming, he understands that good farming practices need to be enhanced, progressively incorporating precision technology. An important factor in guaranteeing productivity is the chemical correction



Acima: Sistemas de irrigação em lavoura de soja. A irrigação, de maneira geral, pode contribuir para uma elevação da produtividade das lavouras de até três vezes, dependendo do local e da cultura. Foto: Antônio Oliveira/Cerrado Editora
P. 50, no alto: A população do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) é estimada em cerca de 100 mil indivíduos, que ocupam preferencialmente áreas abertas como os campos do Cerrado. Fotos: Ary Bassous/Tyba. **Embaixo:** Tatu-bola (*Tolypeutes matacus*). Incluído na lista de espécies em perigo de extinção, segundo o ICMBio, o tatu-bola (*Tolypeutes matacus*) tem presença praticamente restrita às unidades de conservação na região da Caatinga e do Cerrado e a remanescentes naturais com baixa densidade humana. Foto: Luiz Claudio Marigo/Tyba

Above: Soybean irrigation system. Irrigation, in general, can contribute to an increase in crop productivity of up to three times, depending on the location and culture. Photo: Antônio Oliveira/Cerrado Editora
P. 50, top: The population of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) is estimated at around 100,000 individuals, which preferentially occupy open areas such as the Cerrado plains. Photos: Ary Bassous/Tyba. **Bottom:** Included in the list of endangered species, according to ICMBio, the three-banded-armadillo (*Tolypeutes tricinctus*) is practically restricted to protected areas in the Caatinga and Cerrado regions and to natural remnants with low human density. Photo: Luiz Claudio Marigo/Tyba

toxicidade do solo do Cerrado para permitir o desenvolvimento da planta em condições mais favoráveis. A correção é feita com análise em laboratório de amostras do solo, coletadas de três em três anos. Conhecendo a estrutura do solo é possível determinar a quantidade certa de minerais, como cálcio e magnésio, que favorecerão o crescimento das plantas.

Além da correção, é necessário fertilizar o solo e conhecer o comportamento das espécies. *A soja usa em torno de 40 cm do solo; o milho desce as raízes mais profundamente ainda. Então, tem que distribuir a fertilidade no perfil de solo que a raiz utiliza*, exemplifica. Em todos esses anos acompanhando a expansão do agronegócio no oeste da Bahia, Mariussi também testemunhou a evolução tecnológica dos equipamentos na agricultura. Tratores e colheitadeiras são operados com piloto automático. Do alto, drones filmam a lavoura para identificar eventuais falhas ou pragas no plantio. Plantadeiras são previamente programadas para usar sementes e adubo conforme o talhão.

Todo esforço é direcionado para maximizar a produtividade, obtendo maiores rendimentos atrelados à adoção de boas práticas. É um processo contínuo que requer investimento constante. “A transformação da agricultura tem sido muito grande. A média de produção da região era de 35 a 40 sacas de soja/hectare quando eu cheguei. Em 2019/2020, a média foi de 64 sacas/hectare”, ressalta Mariussi. *Segundo a previsão da Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba), a safra 2020/2021 será de 66 sacas/hectare na região, a maior média do país. Dependendo da variedade de soja e da produtividade de alguns talhões, será possível alcançar até 100 sacas/hectare*, informa Mariussi. *A soja tem um enorme potencial. Pretendemos expandir e continuar produzindo alimentos para o Brasil, mas com a preocupação com o meio ambiente. A sustentabilidade do meu negócio depende do clima equilibrado*, conclui o produtor.

of the Cerrado soil toxicity to allow plants to grow in more favourable conditions. This correction begins with the laboratory analysis of soil samples, collected every three years. Once the soil structure is known, one can determine the exact quantity of minerals, such as calcium and magnesium, that will favour the plants’ growth.

As well as the correction, the soil must be fertilised, and the farmer must understand how the species behave. *Soybean uses roughly 40 cm of the soil; maize roots grow even deeper. So, you have to ensure the soil is fertile throughout the profile that the root covers*, he clarifies. Over the course of all these years following the expansion of agribusiness in the west of Bahia, Mariussi has also witnessed the technological evolution of farming equipment. Tractors and harvesters are now operated by autopilot. From up above, drones film the crops to identify any gaps or pests in the plantation. Planters are pre-programmed to use seeds and fertiliser according to the field section.

Every effort is geared toward maximising productivity, improving yield based on the adoption of good practices. It is an ongoing process that requires constant investment. “The transformation of agriculture has been massive. The average production in the region was 35 to 40 sacks of soybean/hectare when I arrived. In 2019/2020, the average was 64 sacks/hectare,” underlines Mariussi. *According to the forecast of the Associação dos Agricultores e Irrigantes da Bahia (Association of Farmers and Irrigators of Bahia – AIBA), the 2020/2021 harvest will attain 66 sacks/hectare in the region, the highest average in Brazil. Depending on the variety of soy-bean and the productivity of some fields, a rate of 100 sacks/hectare could be achieved*, says Mariussi. *Soy has enormous potential. We intend to expand and continue to produce food for Brazil, whilst also caring for the environment. The sustainability of my business depends on a balanced climate*, the farmer concludes.

A conservação da biodiversidade como missão Biodiversity Conservation as a Mission

Ricardo Mastroti

Diretor executivo, Parque Vida Cerrado/Instituto Lina Galvani
Executive Director, Parque Vida Cerrado/Instituto Lina Galvani

Um espaço com a vocação de conservar a biodiversidade do Cerrado em Matopiba, localizado em um dos cinturões agrícolas mais importantes do Brasil: o Parque Vida Cerrado, na zona rural do município de Barreiras, no oeste da Bahia, é o primeiro e o único na região com atuação em conservação, pesquisa e educação socioambiental voltada para o bioma que é considerado a savana brasileira e o berço das águas no país por abastecer grandes bacias hidrográficas.

O Parque Vida Cerrado foi criado em 2006 pela empresa de fertilizantes Galvani, que tem forte presença em Matopiba, e pelo Instituto Lina Galvani, cuja missão é apoiar iniciativas que contribuam para ampliação das capacidades da população local, visando à transformação social e o desenvolvimento de comunidades sustentáveis. Em quinze anos de existência, o parque vem ampliando o escopo de atuação por entender que conservar e recuperar o Cerrado e sua biodiversidade é comprometer-se com a manutenção de seus serviços ecossistêmicos, um ativo crucial para a sustentabilidade da produção agrícola local. Suas várias frentes de trabalho estão em consonância com necessidades das comunidades e de produtoras e produtores, por meio de várias parcerias.

Diretor-executivo do parque, o biólogo Ricardo Mastroti avalia que há uma percepção generalizada entre os produtores de Matopiba de que não existe contradição entre produzir ou conservar os recursos naturais, mas sim uma interdependência. “Conservação é dinheiro no bolso. Quem conserva mais é mais produtivo. O produtor que tem mais biodiversidade, tem mais polinizadores, mais água, menos erosão no solo e maior produção”, destaca.

E como a articulação com os diferentes atores locais é feita na prática? Desde que foi criado, o parque buscou despertar a aten-

The Vida Cerrado Park is a space designed to conserve biodiversity of the Cerrado, or savanna, in Matopiba. Located in one of the most important agricultural belts in Brazil, in the rural area of Barreiras, western Bahia, the park is the first and only in the region engaged in conservation, research and social environmental education aimed at the biome, which is considered the Brazilian savannah and the source of the country's waters by virtue of its large drainage basins.

The Vida Cerrado Park was created in 2006 by Galvani, a fertiliser company with a strong presence in Matopiba, and the Instituto Lina Galvani, whose mission is to support initiatives that contribute to increasing the local population's capacities, driving social transformation and the development of sustainable communities. Since the park was opened fifteen years ago, its scope of activity has been broadened based on the understanding that conserving and restoring the Cerrado and its biodiversity means making a commitment to the maintenance of its ecosystem services — a crucial asset for the sustainability of local farming. Through a series of partnerships, the various fronts on which it works are aligned to the needs of the local communities and farmers.

Managing Director of the park, biologist Ricardo Mastroti explains that there is a general view held by the farmers in Matopiba that there is no contradiction between farming and the conservation of natural resources, but rather an interdependence. “Conservation is money in the pocket. Those who conserve more are more productive. A farmer who has more biodiversity has more pollinators, more water, less soil erosion and greater production,” he highlights.

And how in practice do the different local actors engage with each other? Ever since it was created, the park has sought

ção dos moradores para a beleza de fauna e flora do Cerrado. O bioma é um mosaico de formações vegetais, que inclui campos, veredas e florestas, com abundância de córregos, cachoeiras e rios. A fauna é exuberante e inclui mais de 800 espécies de aves, muitas delas dispersoras de sementes. Também são habitantes do Cerrado e desempenham papel fundamental no ciclo ecológico espécies emblemáticas como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a onça-parda (*Puma concolor*), ameaçados de extinção.

Com a preocupação de disseminar conhecimento sobre a natureza do bioma, o Parque Vida Cerrado instalou um criadouro científico para fins de conservação, que abriga hoje exemplares de nove espécies de animais. Eles são provenientes de outras instituições ou chegam por recomendação dos órgãos competentes, como o Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e o Inema (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), da Bahia. Ao longo de quinze anos, o Parque já registrou mais de 40 nascimentos bem-sucedidos, principalmente de espécies ameaçadas, como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), o lobo-guará e o tamanduá-bandeira. Um fato que reforça a importância estratégica do Parque é o projeto inédito de reintrodução de filhotes de lobos-guarás em área agrícola. Essa iniciativa só foi possível com o patrocínio do próprio setor agrícola, representado pela Oilema, Grupo Gatto e Condomínio Santa Carmem. Os filhotes perderam a mãe com aproximadamente 20 dias de vida e foram resgatados e indicados para a reintrodução. Eles passarão por um ano de "treinamento" em um recinto de Cerrado natural de 1.500 m², onde a equipe de técnicos e tratadores os estimulará a desenvolver as habilidades de caça que permitam sua volta à natureza.

Com esse conhecimento adquirido, o Parque Vida Cerrado, em cooperação com a Conservação Internacional Brasil (CI-Brasil), no âmbito do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento, dá um passo mais ambicioso e bastante desafiador com o projeto Conecta Cerrado. Nesse trabalho conjunto, o parque faz o primeiro levantamento faunístico do oeste da Bahia, em propriedades rurais. Com a autorização dos produtores, os pesquisadores instalaram armadilhas fotográficas para identificar as espécies que circulam nas áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Proteção Permanente (APP). Os registros têm revelado dados animadores, como a presença de felinos e canídeos, mamíferos de grande porte e do topo da cadeia alimentar.

Além do levantamento de fauna, o Conecta Cerrado elabora o primeiro inquérito epidemiológico para avaliar a saúde de

to raise local awareness of the beauty of the wildlife of the Cerrado. The biome is a mosaic of plant formations, including fields, trails, and forests, with an abundance of streams, waterfalls, and rivers. The fauna is exuberant and comprises more than 800 bird species, many of which disperse seeds. The Cerrado is also home to endangered and emblematic species that play a key role in the ecological cycle, such as the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), and the puma (*Puma concolor*).

Concerned with spreading knowledge about the nature of the biome, the Parque Vida Cerrado installed a scientific breeding ground for the purposes of conservation, which today shelters specimens of nine species of animals. They are brought from other institutions or by recommendation of the competent authorities, such as Ibama (Brazilian Environmental and Renewable Natural Resources Institute) and Inema (Institute of the Environment and Water Resources) of Bahia. Over the course of fifteen years, the park has already recorded more than 40 successful births, especially of endangered species, such as the marsh deer, maned wolf, and giant ant-eater. A fact that reinforces the strategic importance of the park is the unprecedented project to reintroduce maned wolf pups in a farming area. This initiative was only possible with the sponsorship of the farming sector itself represented by Oilema, Grupo Gatto and Condomínio Santa Carmem. The pups lost their mother when they were about 20 days' old and were rescued and earmarked for reintroduction. They will spend a year of "training" in a 1,500 m² area of natural Cerrado, where the team of handlers and technical assistants will stimulate them to develop their hunting abilities which would allow them to return to nature.

With this acquired knowledge, the Vida Cerrado Park, in cooperation with Conservation International (CI-Brasil), and within the scope of the Good Growth Partnership, takes an ambitious and highly challenging step forwards with the Conecta Cerrado project. In this joint effort, the park is conducting the first fauna survey on farmland in the west of Bahia. With the farmers' authorisation, the researchers installed camera traps to identify the species living in the areas of the Legal Reserve (RL) and Areas of Permanent Protection (APP). The recordings have revealed some promising data, such as the presence of felines and canines, large mammals and mammals at the top of the food chain.

As well as the fauna survey, Conecta Cerrado is also developing the first epidemiological investigation to evaluate the



Acima: Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), listado como “quase ameaçado de extinção” pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN). Apesar de classificado como carnívoro, 40% de sua dieta constitui-se de frutos, e ele é considerado um grande disseminador de sementes, responsável por apoiar a manutenção das espécies vegetais do Cerrado. Foto: Luiz Claudio Marigo/Tyba

À direita: Sementes de sucupira branca (*Pterodon emarginatus* Vogel), espécie arbórea da flora do Cerrado brasileiro. Foto: Flávio Forner/CI-Brasil

Above: Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). Listed as “near threatened with extinction” by the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Despite being classified as a carnivore, 40% of its diet consists of fruits. It is considered a great seed disseminator, responsible for supporting the maintenance of plant species in the Cerrado. Photo: Luiz Claudio Marigo/Tyba

Opposite: Seeds of white sucupira (*Pterodon emarginatus* Vogel), tree species from the Brazilian Cerrado flora. Photo: Flávio Forner/CI-Brasil



canídeos silvestres. Nesse caso, alguns espécimes são capturados para coleta de amostras e exames. Com esses testes, é possível obter um diagnóstico da saúde do animal. O acervo de informações permitirá uma análise mais profunda do potencial de uso das áreas protegidas (RL e APP) em propriedades rurais. Como o nome do projeto sugere, é aí que entram a restauração e a conexão de blocos de vegetação formando corredores ecológicos para a fauna. “A presença dos animais demonstra a resiliência dos ambientes naturais. Eles estão ali. Se fizermos a restauração e conectarmos as áreas, eles disporão de um ambiente muito melhor e de todas as condições de seguir dando a sua contribuição para o ciclo ecológico”, assinala Mastroti.

O Parque Vida Cerrado está se capacitando como referência em restauração, oferecendo sementes, mudas, avaliação de áreas degradadas, planos de restauração e acompanhamento dos plantios. O viveiro tem capacidade para produzir até 100 mil mudas por ano em parceria com uma rede de coletores de sementes, que trabalham com mais de 30 espécies nativas do

health of wild canines. For this, some specimens are captured for sampling and examination. The tests enable a diagnosis to be made of the animal's health. The information gathered will allow for a deeper analysis of the potential use of the protected areas (RL and APP) on rural properties. As the name of the projects suggests, this is where the restoration and connection of vegetation fragments comes in, forming wildlife corridors. “The animals' presence demonstrates the resilience of the natural environments. They are there. If we complete the restoration and connect the areas, they will enjoy a much better environment and all the conditions to continue contributing to the ecological cycle,” Mastroti points out.

The Parque Vida Cerrado is equipping itself as a reference in restoration, offering seeds, shoots, evaluation of degraded areas, restoration plans and crop farming supervision. The nursery can produce up to 100,000 shoots per year, in partnership with a network of seed gatherers, who work with more than 30 species native to the biome. The partnership

bioma. A parceria com a CI-Brasil possibilitou a implantação de uma vitrine tecnológica na sede do parque, onde 10 hectares de Cerrado estão sendo recuperados por meio de diferentes técnicas. Por meio de um contrato com a *trading* norte-americana Archer Daniels Midland (ADM), o parque tem um projeto piloto para restaurar 50 hectares em fazendas da região.

Vamos identificar os produtores parceiros. Nós entramos com a técnica, as mudas e as sementes. Fazemos o estudo de cada área, da localização e do solo. Em alguns casos, as mudas são a melhor estratégia; em outros, a "muvuca" de sementes funciona melhor, é uma técnica excelente e acessível. Eles entram com a contrapartida do maquinário e fazem a manutenção dos plantios, explica Mastroti. A longo prazo, o objetivo é restaurar centenas de milhares de hectares por ano. "Isso é imprescindível para manter os animais ali", reforça.

O sucesso do trabalho de conservação também depende do envolvimento das comunidades locais. Por isso, a atenção do Parque Vida Cerrado com a geração de renda para os moradores. A principal estratégia de engajamento é a rede de 70 coletores. *A conservação somente terá sucesso se a comunidade for inserida de maneira digna. O fomento à rede de sementes vai muito além da oferta de insumos para restauração. Queremos que os coletores sejam os guardiões do Cerrado. Se a renda deles vem das sementes que vendem para o parque, eles passarão a valorizar o Cerrado em pé porque é possível coletar sementes exclusivamente onde tem mata. Essa é a lógica que sustenta a rede de coletores. Eles serão os multiplicadores e agregarão outras pessoas a esse trabalho* entusiasma-se o diretor. Além dos coletores, mais de 90 técnicos foram capacitados em restauração.

Desde que foi fundado, o Parque Vida Cerrado fez investimentos robustos em educação ambiental e disseminação de conhecimento. Mais de 15 mil estudantes participaram de visitas educativas com as escolas e mais de 300 professores foram capacitados em oficinas sobre os cuidados com o meio ambiente. Em parceria com a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba), o parque executou ações de educação ambiental por meio do Projeto Nascentes, em nove municípios, destinado a professores e às comunidades, com o foco na proteção das fontes de água. Mastroti assinala que projetos como o Parque Vida Cerrado "somente são possíveis com o investimento de empresas responsáveis, como os nossos parceiros Galvani e Brasitrans", e que para expandir o trabalho é preciso buscar novos parceiros. "O consumidor, cada vez mais, tende a exigir que as empresas façam investimentos socioambientais e o Parque Vida Cerrado é uma alternativa

with CI-Brasil has enabled the implementation of a technological shop window at the park's headquarters, where 10 hectares of Cerrado are being restored through different techniques. Through an agreement between the park and US trading company Archer Daniels Midland (ADM), a pilot project will restore 50 hectares of farmland in the region.

We will identify partner farmers. We go in with the method, with shoots and seeds. We carry out a study of each area, of the site and the soil. In some cases, shoots are the best strategy; in others, the seeds work better, it is an excellent and accessible method. They use methods counteractive to machinery and perform crop maintenance, explains Mastroti. The long-term aim is to restore hundreds of thousands of hectares per year. "This is indispensable for maintaining the animals there," he stresses.

The success of the conservation work also depends on the involvement of the local communities. Hence the park's focus on generating income for the local residents. The primary engagement strategy is the network of 70 gatherers. *Conservation will only be successful if the community is included in a dignified manner. Promoting the seed gathering network goes far beyond offering supplies for restoration. We want the gatherers to be the guardians of the Cerrado. If their income comes from the seeds they sell to the park, they will start to value a conserved Cerrado because they can only gather seeds where there is forest. This is the logic that underpins the network of gatherers. They will be multipliers and bring others into the work, the director says enthusiastically. As well as the gatherers, more than 90 technicians have been trained in restoration.*

Since its foundation, the Vida Cerrado Park has invested heavily in environmental education and disseminating knowledge. More than 15,000 students have visited on educational school trips and more than 300 teachers have been trained in workshops about caring for the environment. In partnership with the Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Association of Farmers and Irrigators of Bahia — AIBA), the park has executed environmental education actions through the Nascentes (Springs) project, for teachers and communities in nine municipalities, focused on the protection of water sources. Mastroti suggests that projects like the Vida Cerrado Park "are only possible with investment by responsible companies, such as our partners, Galvani and Brasitrans," and that to expand the work new partners must be sought. "The consumer is increasingly demanding that companies make social-environmental investments and the Vida Cerrado Park is a solid alternative for that, with a long history of deliveries," he highlights.

sólida para isso, com um longo histórico de entregas”, destaca. Mastroti observa ainda que a água e a conservação da biodiversidade entram no planejamento das atividades econômicas em Matopiba, diante do rápido avanço da agricultura e da modificação da paisagem nos últimos anos. Como observado no início deste capítulo, a preservação dos serviços ecossistêmicos e dos recursos hídricos é intimamente dependente da conservação da flora e da fauna e essa interdependência promove um ciclo virtuoso entre produção e conservação se for bem manejada. “A biodiversidade gera água, e a água apoia a produção agrícola. Conservação é produtividade, sustentabilidade e garantia da perpetuação do empreendimento. Isso é cada vez mais claro para os produtores”, avalia o diretor.

“O compromisso com produção e conservação relaciona-se ao alto grau de modernização e profissionalização do agronegócio em Matopiba, conectado às grandes redes internacionais de comércio”, opina Mastroti. “Quanto maior a relevância dos produtores e produtoras, maior o seu nível de responsabilidade e de conscientização”, pondera, do ponto de vista de quem se relaciona com os vários atores da cadeia produtiva.

Há algum tempo, eles tinham muito orgulho — e ainda têm — de mostrar a lavoura de soja para o visitante. Hoje, eles exibem a plantação, mas também levam o visitante para ver a Reserva Legal e a APP da propriedade e dizem: ‘olha como eu preservo a minha água e a minha mata... já acharam até onça aqui dentro’. Ter tudo isso na fazenda é um selo de qualidade, ressalta. Nesse contexto, o futuro da conservação parece bastante promissor na região de Matopiba. Assegurar a permanência do Cerrado em pé é essencial para o meio ambiente, mas também para a sobrevivência da agricultura, trazendo benefícios para todos.

Mastroti also observes that water and biodiversity conservation are part of the planned economic activities in Matopiba, in the face of the swift advance of agriculture and modification of the landscape over recent years. As observed at the start of this chapter, the preservation of ecosystem services and water resources is tightly dependent on the conservation of the flora and fauna, and, if it is well managed, this interdependence promotes a virtuous circle involving production and conservation. “Biodiversity generates water, and water supports agricultural production. Conservation is productivity, sustainability, and the guaranteed survival of the enterprise. This is becoming increasingly clear for the farmers,” says the director.

“The commitment to production and conservation is related to the high degree of modernisation and professionalisation of agribusiness in Matopiba, connected to the large international trade networks,” Mastroti says. “The greater the importance of the farmers, the greater their level of responsibility and awareness,” he reflects, from the perspective of one who liaises with several actors in the supply chain.

Some time ago, they were very proud — and they still are — of showing the soybean crops to visitors. Today, they show the crops, but they also take the visitor to see the Legal Reserve and the APP on the estate and tell them: ‘look at how I preserve my water and my forest... they’ve even spotted pumas in here.’ Having all this on the farm is like a stamp of quality, he stresses. In this context, the future of conservation seems very promising in the Matopiba region. Ensuring the permanence of a conserved Cerrado is essential to the environment, but also to the survival of agriculture, bringing benefits to everyone.

Capítulo 2

Chapter 2

Recuperação de pastagens degradadas e redução da emissão de carbono

Recovery of Degraded
Pastures and Reduction of
Carbon Emissions

O papel das pastagens no aumento da resiliência da agropecuária e produção sustentável de alimentos: Matopiba — uma oportunidade

The Role of Pasture in Increasing the Resilience of Crop and Livestock Farming and Sustainable Food Production: Matopiba — An Opportunity

Rafael Feltran-Barbieri & Miguel Calmon

WRI Brasil

O desmatamento é a principal fonte de tensão enfrentada pelo Brasil nas relações internacionais.¹ Embora o avanço da fronteira esteja muito associado à pecuária na Amazônia, outros movimentos regionais são relevantes, como o vertiginoso crescimento do complexo grãos-algodão em Matopiba — quadrilátero formado pelos cerrados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

Somente nos últimos dez anos, o complexo grãos-algodão em Matopiba cresceu 2,4 milhões de hectares (Mha), dos quais 81% — ou 1,9 Mha — foram decorrentes da supressão de vegetação nativa. Nesse mesmo período, outros 4,2 Mha foram suprimidos e substituídos por pastagens.²

Nesse processo de expansão, um imenso patrimônio imobilizado se deprecia em pastagens degradadas e subutilizadas. Segundo os dados do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 63% das pastagens nos cerrados de Matopiba encontram-se em algum nível de degradação, dos quais metade — ou 3,2 Mha — em grau severo.³ As pastagens degradadas na região do Matopiba não são apenas improdutivas, mas incapazes de agregar qualquer incremento marginal à produção, sendo, portanto, inúteis do ponto de vista do aumento do rebanho.⁴ Por outro lado, se fossem recuperadas ao nível das pastagens em boas condições, poderiam aumentar a capacidade suporte da região para 1,1 a 2,6 milhões de cabeças adicionais. A recuperação dessas pastagens tem o potencial de aumentar o valor bruto da pecuária regional entre R\$ 1,9 a 3,2 bilhões/ano. Os estabelecimentos agrícolas nas áreas produtoras de grãos concentram 252 mil ha de pastagens degradadas que, substituídas pela sojicultura, poderiam gerar o equivalente a 256 mil t de soja e um valor adicional de quase R\$ 736 milhões/ano.

O aproveitamento das pastagens degradadas para o incremento, tanto da produção pecuária quanto de grãos, é imperativo

Deforestation is the main cause of tension faced by Brazil in its international relations.¹ Although the advance of the frontier is tightly associated to livestock farming in the Amazon, other regional movements are relevant, such as the soaring growth of the grains-cotton complex in Matopiba — a quadrilateral region formed by the Cerrado areas of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia.

Only in the last ten years, the grains-cotton complex in Matopiba has grown by 2.4 million hectares (Mha), of which 81% — or 1.9 Mha — resulted from the suppression of native vegetation. In that same period, a further 4.2 Mha have been suppressed and replaced by pastures.²

In this expansion process, a huge fixed asset depreciates in degraded and underused pastures. According to data from the Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Image Processing and Geoprocessing Laboratory — Lapig), 63% of the pastures in the Cerrado of Matopiba are under some level of degradation, of which half — or 3.2 Mha — are severely degraded.³ The degraded pastures in the Matopiba region are not only unproductive, but unable to add any marginal increase to production, and are therefore useless from the point of view of increasing the herd.⁴ On the other hand, if they were recovered at the level of pastures in good condition, the support capacity of the region could be increased to 1.1 to 2.6 million additional heads. The recovery of these pastures has the potential to increase the gross value of regional livestock farming by R\$1.9 to R\$3.2 billion/year. Agricultural enterprises in grain production areas concentrate 252,000 ha of degraded pasturelands which, if replaced by soybean crops, could generate the equivalent to 256,000 t of soy and an added value of almost R\$736 million/year.

para diminuir a pressão sobre a conversão de áreas naturais. Contudo, esse processo não pode ser isolado de estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Não se trata apenas do desenvolvimento de variedades, raças e técnicas de manejo adaptadas a temperaturas mais altas ou estiagens prolongadas. Implica também a reabilitação das paisagens com o manejo rotacionado, restauração da vegetação nativa e implantação de sistemas integrados (lavoura-pecuária-florestas, pecuária-florestas) de produção resistente às alterações climáticas e a eventos extremos.

A cobertura natural desempenha importante papel no conforto térmico e na suplementação alimentar dos rebanhos,⁵ abriga polinizadores e tem especial relevância na regulação dos fluxos hídricos, seja na recarga de aquíferos, no controle de erosão, na diminuição do vento e da evapotranspiração e consequente aumento da disponibilidade de água no solo.^{6,7} O sistema radicular profuso da vegetação do Cerrado mantém o lençol freático raso, diminuindo o risco de estresse hídrico das culturas e gramíneas nos períodos secos.⁸ Paisagens savânicas com alto grau de fragmentação e raleamento da vegetação perdem a capacidade original de regulação do fluxo hídrico e capacidade de campo, o que implica maior estresse do solo e perda de produtividade das pastagens.⁹

Embora apresente grande heterogeneidade pedológica, climática e de uso do solo, a fragmentação da paisagem de Matopiba tem se acelerado de maneira acentuada e já é drástica nos polos de desenvolvimento da sojicultura, especialmente no oeste baiano, onde menos de 15% da paisagem é coberta com vegetação nativa, constituindo déficit de APP e RL da ordem de 230 mil ha.¹⁰ Matopiba já registra um aumento significativo de temperatura e dias secos consecutivos,¹¹ o que deve resultar, em 30 anos, numa perda de produtividade média de 26% a 40% comparada aos níveis atuais.¹²

Assim como as pastagens degradadas, as pastagens nativas atualmente ocupadas por pecuária improdutiva são incapazes de agregar incremento marginal ao rebanho. A alocação estratégica dessas pastagens para a recuperação ambiental — em nível municipal — seria suficiente para sanar 90% do déficit de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal da região (~780 Mil ha). Se as pastagens degradadas excedentes em municípios de baixo déficit ambiental fossem recuperadas ao nível das pastagens em boas condições, o rebanho poderia ser aumentado em quase 6% (~640 mil cabeças).¹³

Além da restauração do Cerrado, que ajudará na reabilitação da paisagem e diminuição do estresse hídrico, será preciso im-

In order to ease the pressure on the conversion of natural areas it is imperative to make use of degraded pastures to increase both livestock and grain production. However, this process cannot be isolated from strategies to mitigate and adapt to climate change. It is not only a question of the development of varieties, breeds and management techniques adapted to higher temperatures or prolonged droughts. It also implies the rehabilitation of landscapes through rotational management, the restoration of native vegetation and implementation of integrated production systems (crop-livestock-forestry, livestock-forestry) resistant to climate change and extreme events.

The natural vegetation cover plays a key role in the cattle's thermal comfort and food supplementation,⁵ sheltering pollinators, and in water flow regulation, whether erosion control, restricting wind and evapotranspiration and the consequent increase in soil water availability.^{6,7} The profuse root system of the vegetation in the Cerrado maintains the groundwater shallow, reducing the risk of water stress on the crops and grasses in dry periods.⁸ Savannah landscapes with a high degree of fragmented and thinned vegetation lose the original capacity for water flow regulation and field capacity, which leads to greater stress on the soil and a loss of productivity of the pastures.⁹

Although highly diverse in terms of the soil, climate and land use, the fragmentation of the Matopiba landscape has accelerated in dramatic fashion and is already at a drastic point at the soybean farming hubs, especially in western Bahia, where less than 15% of the landscape is covered by native vegetation, resulting in a deficit of PPA (Permanent Protected Area) and LR (Legal Reserve) of approximately 230,000 ha.¹⁰ Matopiba is already recording a significant rise in temperature and in consecutive days without rainfall,¹¹ which, within 30 years, will likely result in an average loss in productivity of 26% to 40% compared to the current levels.¹²

As well as degraded pastures, native pastures currently occupied by unproductive livestock are unable to add a marginal increase to the herd. The strategic allocation of these pastures for environmental recovery — at the municipal level — would be enough to remedy 90% of the deficit of Permanent Protected Areas and Legal Reserves in the region (~780 thousand ha). If the excess degraded pastures in municipalities with low environmental deficit were recovered to the level of pastures in good condition, the herd could be increased by almost 6% (~640 thousand heads).¹³

plementar sistemas integrados de produção resilientes, que diversifiquem a renda e diminuam o risco. Nos cerrados de Matopiba, a adoção do plantio direto cresceu 200% na última década, atingindo 3 M ha em 2017. Praticamente toda a expansão da agricultura temporária foi acompanhada pela adoção dessa técnica,^{14, 15} que, a despeito de representar um avanço importante, tem capacidade muito limitada de assegurar resiliência e diversificação.

São muitos os benefícios econômicos e ambientais dos sistemas integrados lavoura-pecuária (ILP), lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e sistemas agroflorestais (SAF). Podemos citar: ganho de produtividade decorrente da maior eficiência na ciclagem de nutrientes; menor exposição a estresse hídrico e térmico; mitigação das mudanças climáticas por meio do acúmulo de carbono na biomassa aérea e do solo, e maior integridade dos sistemas reprodutivos e de polinização.¹⁶ Variedade de produtos e mercados e, portanto, diversificação dos riscos resultam em maior probabilidade de ganho econômico.¹⁷ A região de Matopiba seria particularmente beneficiada pela implantação dos sistemas integrados em função do predomínio de solos arenosos de baixa fertilidade e expostos a déficits hídricos.¹⁸

Experiências já vêm corroborando essas expectativas em Matopiba, onde 23 propriedades e quase 17 mil hectares de área implementaram sistemas integrados de produção. Um dos casos emblemáticos é a Fazenda Santa Luzia, em São Raimundo das Mangabeiras (MA), cujos ganhos médios de produtividade dos últimos dez anos foram 130% maiores que os sistemas solteiros e os ganhos econômicos, 89% superiores quando comparados aos sistemas tradicionais existentes na região.¹⁹ Uma estratégia liderada pela Embrapa para difusão tecnológica identificou quase 800 mil hectares em toda a região de Matopiba com grande potencial para sistemas integrados — equivalente a 15% da estratégia nacional —, estimando que até 2030 a área média com algum tipo de produção integrada poderia crescer 187%.²⁰

A expansão da produção integrada é, por um lado, uma resposta técnica e econômica aos riscos de falência dos sistemas convencionais que mudaram a paisagem de Matopiba nas últimas décadas. Por outro, responde ao apelo do consumidor e dos agentes financiadores em prol da conciliação da produção de alimentos com a conservação dos recursos naturais, biodiversidade e melhoria da qualidade de vida, dos quais depende a própria produção agrícola. A revolução de Matopiba não se dará pela substituição dos produtores rurais, mas sim pela substituição das técnicas por eles empregadas.

In addition to the restoration of the Cerrado that will help rehabilitate the landscape and reduce water stress, it will be necessary to implement resilient integrated production systems to diversify revenue sources and mitigate the risks. In Matopiba, no-till farming has grown by 200% in the last decade, reaching 3 Mha in 2017. Practically all the temporary agriculture growth has been accompanied by the adoption of this method,^{14, 15} which, despite representing a big step forwards, is limited in terms of its capacity to ensure resilience and diversification.

There are several economic and environmental benefits to using integrated crop-livestock (ICL), integrated crop-livestock-forestry (ICLF) systems and agro-forestry systems (AFS). To name but a few: productivity gain resulting from greater efficiency in nutrient cycling; less exposure to water and thermal stress; mitigation of climate changes by storing carbon in the above and below ground biomass; and greater integrity of the reproductive and pollination systems.¹⁶ The variety of products and markets and, therefore, diversified risks result in a higher likelihood of economic gain.¹⁷ The region of Matopiba would benefit particularly from the implementation of integrated systems due to the prevalence of sandy soils with low fertility and exposed to water shortages.¹⁸

Experiences have corroborated these expectations in Matopiba, where 23 farm properties covering almost 17,000 ha have implemented integrated production systems. One emblematic case is that of Fazenda Santa Luzia, in São Raimundo das Mangabeiras (MA), whose average gains in productivity over the past ten years have been 130% greater than in single crop systems, and the economic gains 89% greater than in the existing traditional systems in the region.¹⁹ A technology dissemination strategy led by Embrapa identified almost 800,000 ha in the entire Matopiba region with major potential for integrated systems — equivalent to 15% of the national strategy. It was estimated that by 2030 the average area with some kind of integrated production could grow by 187%.²⁰

The expansion of integrated production systems is a technical and economic response to the risks of collapse of the conventional systems in the Matopiba in recent decades. It is also a response to the demand by consumers and financing agents to reconcile food production with the conservation of natural resources and biodiversity on which agricultural production depends. The revolution of Matopiba will occur by improving the farming methods farmers adopt.

Inovação e legado: manejo do solo e produtividade

Innovation and Legacy: Soil Management and Productivity

Carlos Henrique Milhomem

Produtor rural, Fazenda Boa Esperança, Tocantins

Rural producer, Boa Esperança Farm, Tocantins

Foi à sombra de uma frondosa sucupira, na Fazenda Boa Esperança, município de Paraíso do Tocantins (TO), que o engenheiro agrônomo Carlos Henrique Milhomem teve uma conversa fundamental com o avô materno, também Carlos, e que mudou a trajetória da propriedade, adaptando-a aos novos tempos. A “prosa” era sobre a introdução de novas técnicas na fazenda, como o uso do calcário para corrigir o desgaste do solo, depois de mais de trinta anos servindo como pasto. Carlos Henrique começava a trazer para a Boa Esperança o que aprendia na universidade, mas precisava convencer o avô, a quem costuma chamar de “paizinho”, sobre os benefícios das novidades.

Carlos Henrique começou explicando que um professor sugeria o calcário para recuperar o potencial produtivo do solo no plantio de forrageiras para a alimentação do gado. A princípio, o avô hesitou por achar que seria um investimento caro e de risco. O neto reconstituiu a conversa em que sugeriu uma alternativa de meio termo:

Eu falei, “paizinho”, vamos aplicar o calcário na metade da esquerda e, na da direita, não fazemos nada. Como o solo é o mesmo, vamos poder comparar o resultado. Ele respondeu: “Está bem, compra esse calcário lá...” Nós compramos e deu certo. Nunca mais deixamos de usar essa técnica no solo.

Doze anos depois, a parceria entre as duas gerações segue firme e forte, apoiada na experiência de um ancião de 82 anos, e nas inovações trazidas por um jovem de 32. *Meu avô permitiu que eu trouxesse minhas ideias. Ele tem uma abertura para tecnologia como poucos na sua idade. Coloquei em prática o que aprendia no banco da escola. Além disso, me envolvi, porque a fazenda é um patrimônio da família. Conversamos tudo em família para tocar o negócio*, explica Carlos Henrique, que conta ainda com o primo Guilherme, também engenheiro agrônomo, na gestão da propriedade.

It was under the shade of a leafy sucupira tree on the Boa Esperança farm, in Paraíso do Tocantins (TO), that agronomic engineer Carlos Henrique Milhomem had a decisive talk with his maternal grandfather, also named Carlos, which changed the direction of the farm, adapting it to the new times. The conversation was about the introduction of new methods at the farm, involving the use of limestone to remedy the soil degradation after over thirty years of it being used for grazing. Carlos Henrique began to bring his university learnings to Boa Esperança, but first he needed to convince his grandfather, whom he tends to call “paizinho” (daddy), about the benefits of the new ideas.

He began by explaining that a professor had suggested that limestone could be used to recover the productive potential of the soil in fields planted with fodder for feeding cattle. At first his grandfather hesitated, thinking that it would be an expensive and risky investment. The grandson recalls the conversation in which he suggested a compromise:

I said, “paizinho”, let’s use limestone on the left half, and on the right half we’ll do nothing. As the soil is the same, we can compare the results. He answered: “All right, go and buy the limestone then...” We bought it and it worked. We have never stopped using this soil technique ever since.

Twelve years later, the partnership between the two generations is as strong as ever, sustained by the experience of an 82-year-old elder and the innovations introduced by a 32-year-old youngster. *My grandfather allowed me to bring in my ideas. His open-mindedness toward technology is rare among those of his age. I put into practice what I had learned in the classroom. On top of that, I got involved because the farm is part of our family heritage. We talk about everything in the family to keep the*

A fazenda Boa Esperança é fruto de décadas de esforço e trabalho duro do patriarca dos Milhomem, que deixou Porto Franco, no Maranhão, nos anos 1960, em busca de melhor sorte no que ainda era o estado de Goiás, hoje Tocantins. *Meu avô foi boiadeiro, levava gado para vender no Nordeste. Minha avó conta que ele sumia no mundo por 30, 40 dias. Com o passar dos anos, conseguiu comprar a primeira terra. Foi trocando uma propriedade menor por outra maior até que conseguiu a primeira escritura da Boa Esperança*, explica Carlos Henrique.

Com a aquisição de mais alguns lotes vizinhos, a fazenda alcançou a extensão atual de 1.870 hectares, ocupada com a pecuária, Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente. O rebanho é de 1.400 cabeças, “de mamando a caducando”, brinca Carlos Henrique, usando o dito popular para expressar o ciclo completo: cria, cria e engorda. A produção é totalmente destinada à cadeia frigorífica local. Com o estímulo do avô e apoio da Embrapa, no âmbito do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento, executado pela Conservação Internacional, Carlos e Guilherme introduziram práticas na fazenda que otimizam os recursos naturais e garantem o aumento de produtividade.

Carlos Henrique destaca, por exemplo, a reforma de pastagem, que inclui a mencionada aplicação do calcário, com várias funções: corrigir a toxicidade do solo e fornecer nutrientes, como cálcio e magnésio. Reforçam o processo a chamada adubação de base com minerais, como fósforo, nitrogênio e potássio, e de matéria orgânica, conhecida como “cama de frango”, composta com os resíduos produzidos pelas aves nas granjas aviárias. Todos esses componentes atuam para recuperar a fertilidade do solo com o objetivo de oferecer um pasto de melhor qualidade ao rebanho, que através da pastagem absorve os nutrientes do solo durante o processo de engorda. *Quando o boi vai para o frigorífico, ele leva um pouco dessa base de solo. Por isso, é necessário repor nutrientes, antes que a terra se esgote. A partir dos estudos que eu e meu primo fizemos, foi possível entender melhor o processo e implementar os ajustes necessários*, assinala o engenheiro agrônomo.

Outra técnica importante é o pastejo rotacionado, sistema em que, basicamente, a área de pasto é dividida em piquetes de igual tamanho de forma a acomodar a mesma quantidade de bovinos a serem engordados. Depois do recorte, as áreas são preparadas com o plantio do capim para que mais tarde recebam os animais. Eles permanecem em um dos piquetes pelo tempo necessário para consumir o capim, antes de seguir para o próximo piquete e assim sucessivamente até chegar à última porção. Quando o ciclo se completa, o primeiro piquete já

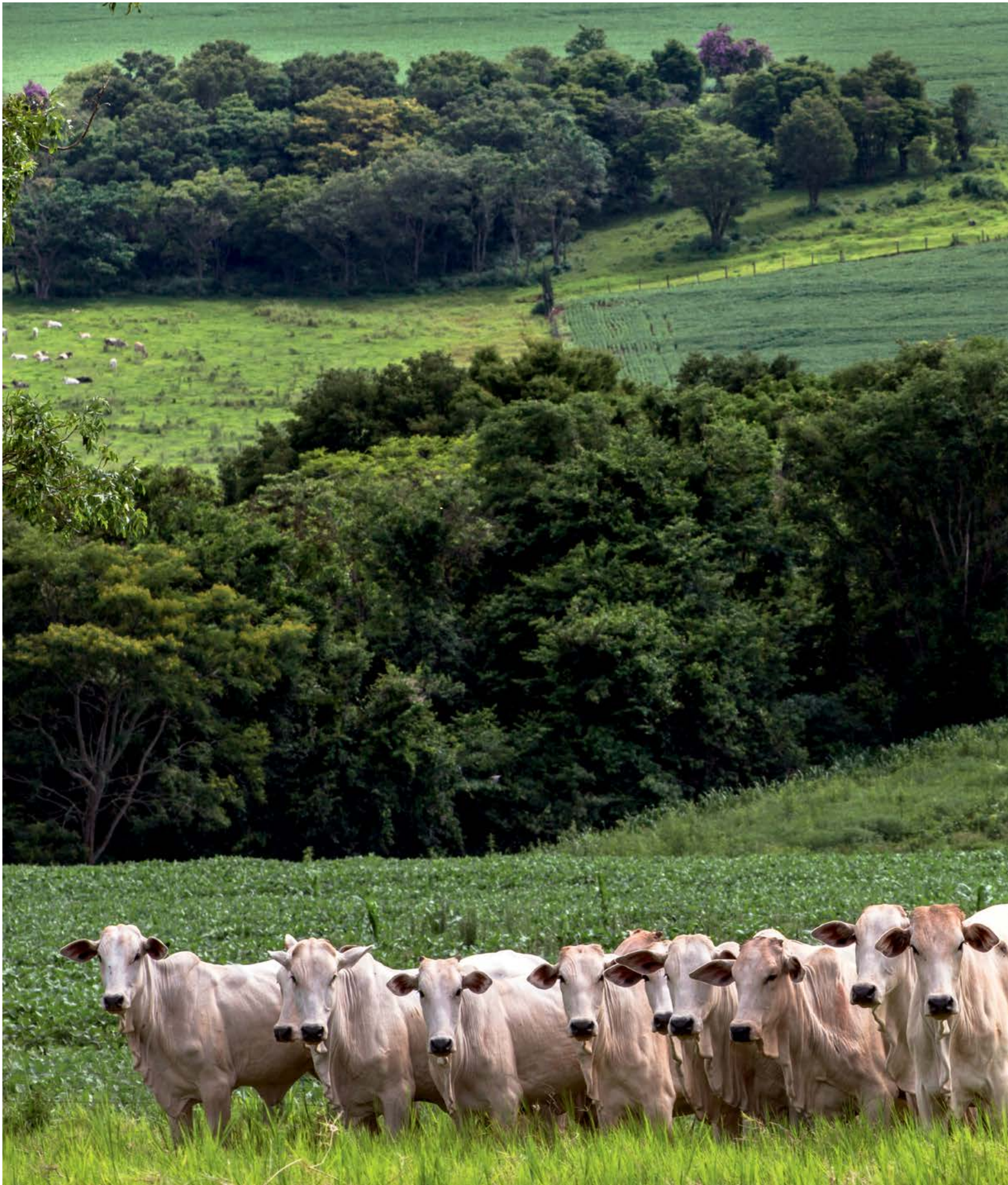
business moving, explains Carlos Henrique, who is supported by his cousin, Guilherme, also an agronomic engineer, in the management of the farm.

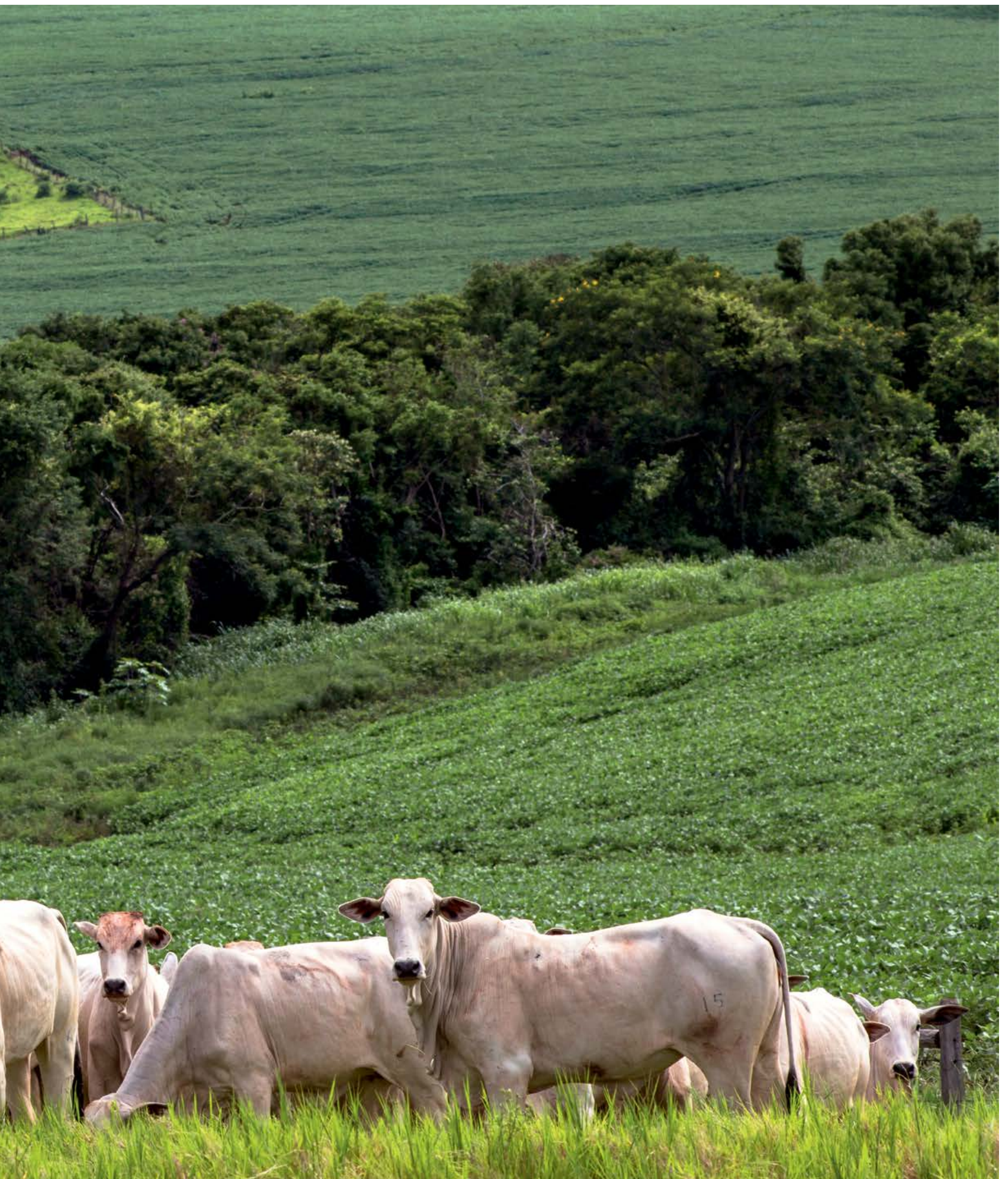
The Boa Esperança farm is the result of decades of effort and hard work of the Milhomem patriarch, who left Porto Franco, in Maranhão, in the 1960s, in search of better fortune in what was still the state of Goiás, today Tocantins. *My grandfather was a drover; he took cattle to the Northeast to be sold. My grandmother tells me that he vanished for 30, 40 days at a time. As the years passed, he managed to buy his first piece of land. He swapped smaller properties for larger ones until he finally got the first deeds to Boa Esperança*, Carlos Henrique Milhomem recounts.

With the purchase of a few more neighbouring plots, the farm grew to its current size of 1,870 hectares, occupied by livestock, the Legal Reserve and Protected Areas. The herd contains 1,400 heads, “from suckling to expiring,” jokes Milhomem, using a popular saying to express the complete cycle: breed, reproduce and fatten. Production is entirely directed at the local meat cold stores. With the grandfather’s encouragement and the support of Embrapa, within the Good Growth Partnership project, executed by Conservation International, Carlos and Guilherme have introduced practices at the farm that optimise the natural resources and ensure increased productivity.

Milhomem highlights, for instance, the renovation of the pastures, including the limestone application already mentioned, as serving several purposes: correcting the toxicity of the soil and providing nutrients, such as calcium and magnesium. The process is reinforced by so-called base fertilisation with minerals, such as phosphorous, nitrogen and potassium, and organic matter, known as “chicken bedding”, composed of the poultry manure produced in the coops. All these components act to recover the soil fertility in order to offer a better quality pasture to the cattle, which, through grazing, absorbs the nutrients from the soil in the fattening process. *When the ox goes to the cold store, it takes some of this soil base with it. That is why we must replace the nutrients before the land is exhausted. Based on studies my cousin and I conducted, we now have a better understanding of the process and can implement the necessary adjustments*, the agronomic engineer points out.

Another important technique is rotational grazing, a system in which the pasture area is basically split into equally sized paddocks, each to accommodate the same number of animals to be fattened. After the sectioning, grass is planted in the areas





está recuperado para o retorno dos animais. “Os pastos rotacionados são adubados de forma intensiva. Isso concentra um grande número de animais numa área reduzida da fazenda, o que diminui a pressão de pastejo nas outras áreas e ameniza a degradação do solo”, destaca Carlos Henrique.

O engenheiro agrônomo é um entusiasta dessa técnica e faz uma comparação curiosa. *O pastejo rotacionado é como se fosse uma Ferrari. Mas as ferramentas podem fazer o carro andar a 20 km/hora ou a 160 km/hora. O que é o acelerador? É o conjunto: a quantidade de adubo correta, o lote de animais que vai pastar ali e as condições climáticas adequadas. Tudo interfere*, ressalta. Segundo ele, as vantagens do pastejo rotacionado se refletem na produtividade medida em arroba/hectare. A média nacional de um pasto comum fica em torno de 4 arrobas/hectare/ano. Uma pastagem de boa qualidade, mas sem pastejo rotacionado, pode chegar a 10 arrobas/hectare/ano. Já a propriedade que adota o rodízio pode alcançar até 60 arrobas/hectare/ano. “É um caminho que a pecuária está tomando e não tem volta”, avalia Carlos Henrique.

A terceira técnica adotada na Boa Esperança é o sistema integração lavoura-pecuária (ILP), ainda em pequena escala, mas com resultados animadores. Na fazenda, há uma área com plantio de milho e parte da propriedade é arrendada para lavoura de soja. O capim é plantado na entressafra da soja, que resulta em benefícios por conta da retenção de umidade no solo e aumento da oferta de alimento na estação seca, quando cai a qualidade das pastagens. *Aqui no Tocantins, temos um período seco muito crítico. Depois de colhida a soja, vem o capim. É uma forma muito barata de produzir alimento para o gado na seca. E a palhada do capim também traz melhoramentos para a lavoura, como ciclagem de nutrientes e aumento de matéria orgânica. A sinergia é fantástica*, avalia o jovem fazendeiro.

Os planos incluem retomar a área que hoje está arrendada para propiciar a entrada da Boa Esperança na agricultura em maior escala, possivelmente plantando soja na safra 2023/2024, o que exigirá muito investimento em maquinário. É um grande desafio para o qual a geração mais jovem dos Milhomem começa a se preparar. *Até 2023, acredito que chegaremos num ponto em que as áreas de reforma e melhoramento terão acabado e aí deverá entrar o componente lavoura. A partir do momento que se consegue lidar com essas duas cadeias de forma integrada, não tem como dar errado. Estamos nos estruturando com esse objetivo*, anima-se Carlos Henrique.

No horizonte da nova geração também está a certeza de que é preciso trabalhar nas porções da propriedade já abertas pelo

in preparation for the animals to graze there. They stay in one of the paddocks for however long they need to consume the grass, before moving on to the next paddock, and so on until they reach the last section. By the time the cycle is complete, the first paddock has already recovered for the animals to return. “The rotated pastures are intensively fertilised. This concentrates a large number of animals in a limited area of farm, which reduces the grazing pressure on the other areas and attenuates the soil degradation,” underlines Milhomem.

The agronomic engineer is a fan of this technique and makes an interesting comparison. *Rotational grazing is like a Ferrari. But the tools can make the car go at 20 km/h or at 160 km/h. What is the accelerator? It's the whole set: the correct amount of manure, the group of animals that will graze there and the adequate climate conditions. Everything plays a part*, he emphasises. According to him, the advantages of rotational grazing are reflected in the average productivity in arroba/hectare. The national average of a regular pasture is around 4 arrobas (approx. 58 kg)/hectare/year. A good quality pasture, but without rotational grazing, might produce 10 arrobas (approx. 140 kg)/hectare/year. Meanwhile, a farm that rotates can attain up to 60 arrobas (approx. 864kg)/hectare/year. “It’s a path that livestock farming is taking and there is no way back,” assesses Milhomem.

The third method adopted at Boa Esperança is integrated crop-livestock (ICL), still on a small scale, but with promising results. One area of the farm has maize crops, while another is leased for soy farming. Grass is planted between the soy harvests, which is beneficial to the moisture retention in the soil and increased food supply in the dry season, when the quality of the pastures declines. *Here in Tocantins, we have a very critical dry season. After the soy harvest, the grass comes. It is a very cheap way of producing food for the cattle during the drought. And the mulch from the grass also helps enhance the crops, through the cycling of nutrients and increase in organic matter. There is a fantastic synergy*, the young farmer explains.

Boa Esperança has plans that include taking back the area that is currently leased as part of an effort to undertake large scale agriculture, possibly planting soy in the 2023/2024 harvest, which will require heavy investment in machinery. It’s a huge challenge for which the younger generation of the Milhomem family are starting to prepare. *By 2023, I believe we will have reached a point where we have concluded the renovations and improvements and then the crop farming will begin. Once we can manage these two chains in an integrated manner then nothing*

avô, sem desmatar novas áreas. A provisão hídrica é outra preocupação numa região em que já é perceptível a irregularidade dos ciclos pluviométricos. Carlos Henrique recorda-se que na sua infância o período da seca começava logo depois da Semana Santa e terminava no feriado de Sete de Setembro. *Agora, não é que esteja chovendo menos, mas as janelas de chuva e seca não são mais tão fixas. Temos que entender melhor essa irregularidade na distribuição porque o agronegócio depende do clima. O ano em que chove bem, nossos negócios vão bem. Se chove mal, nossos negócios vão mal*, resume o engenheiro agrônomo.

Com todas essas variáveis em jogo, a Boa Esperança prepara-se para o futuro com várias estratégias: diversificação da produção, investimento em técnicas de enriquecimento do solo e adubação de pasto. “Fazemos tudo isso para minimizar o risco das oscilações climáticas. Esse é o nosso caminho para aumentar a produtividade e a segurança do nosso negócio”, esclarece Carlos Henrique. As mudanças introduzidas pelos netos são acompanhadas de perto pelo octogenário fundador do empreendimento, até hoje envolvido no dia a dia da fazenda. “Já passamos da fase da conversa embaixo do pé de sucupira, tentando convencê-lo a experimentar o calcário”, brinca Carlos Henrique. “Ele entendeu que a tecnologia dá bons resultados e abre cada vez mais espaço para nossa tomada de decisões. Meu avô tem uma história muito bonita, da qual nos orgulhamos muito. É nossa obrigação manter seu legado”, conclui Carlos Henrique.

can go wrong. We are setting things up here with this objective, enthuses Milhomem.

The new generation is also aware that they will need to work the parts of the farm already cleared by the grandfather, without deforesting new areas. The water supply is another concern in a region where irregularity in the rainfall cycles is already noticeable. Milhomem recalls that when he was a child the dry season started straight after Easter and ended on the 7th September public holiday. *Now, it's not that it's raining less, but the rainy and dry periods are not as fixed. We have to better understand this irregular distribution of rainfall because agribusiness depends on the climate. In years with plenty of rain, our business booms. When it rains little, our business suffers*, he summarises.

With all these variables in play, Boa Esperança is preparing for the future with several strategies: diversified production, investment in soil enrichment techniques and pasture fertilisation. “We are doing all this to minimise the risks of climate swings. This is our path to increase the productivity and security of our business,” clarifies Milhomem. The changes introduced by the grandchildren are followed closely by the octogenarian founder of the enterprise, involved to this day in the daily routine of the farm. “We have gone through the phase of talking under the sucupira tree, trying to persuade him to try out the limestone,” he jokes. “He understood that the technology generates good results and is more and more open to our decision making. My grandfather has a very beautiful history, of which we are very proud. It is our duty to maintain his legacy,” concludes Milhomem.

Monitoramento e certificação: o caminho para a sustentabilidade

Monitoring and Certification: The Path to Sustainability

Renata Nogueira

Gerente de Sustentabilidade América do Sul, Cargill América do Sul
Agricultural Business Sustainability Manager, Cargill South America

A Cargill é uma das gigantes mundiais do setor de alimentos e ocupa posição estratégica na cadeia produtiva da soja no Brasil. A empresa decidiu investir no engajamento com produtores rurais e na certificação do produto, como forma de contribuir com a construção da sustentabilidade. Eliminar o desmatamento na cadeia da soja até 2030 é um desafio colossal. Para alcançar essa meta o mais rápido possível, a empresa precisará estar alinhada a uma rede de 12 mil fornecedores em todo o país.

A companhia dirige sua atenção para a fronteira agrícola nos estados componentes da região de Matopiba porque ali encontra uma grande oportunidade de mostrar que produzir e preservar o meio ambiente são ações compatíveis. A empresa desenvolve ou faz parcerias para certificar a cadeia da soja na região. No Maranhão, por exemplo, 30% da soja produzida no estado já tem a certificação da Associação Internacional de Soja Responsável (Round Table Responsible Soy – RTRS), entidade sem fins lucrativos, com sede em Zurique, que promove a produção, o comércio e o consumo de soja sustentável e que tem um dos padrões mais exigentes do mundo.

A certificação é mais conhecida pela sigla em inglês RTRS e se pauta por alguns princípios básicos de produção: o cumprimento da legislação e a adoção das boas práticas empresariais; condições de trabalho e relações comunitárias responsáveis; respeito ao meio ambiente e práticas agrícolas sustentáveis, que contemplem cuidados com o solo para evitar a erosão, com a preservação de nascentes e matas ciliares, entre outros.

Com os 30% de soja certificados pelos próprios produtores, a Cargill viu a oportunidade de validar toda a sua cadeia de custódia na região, incluindo armazéns, transporte, plantas e até o terminal do porto de Itaqui, no litoral do estado, o que foi feito em parceria com a Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor

Cargill is one of the global giants of the food industry and holds a strategic position in the Brazilian soy supply chain. The company decided to invest in engagement with rural producers and product certification, as a way of supporting sustainability. To eliminate deforestation from the soy supply chain by 2030 is a colossal challenge. In order to reach this target as soon as possible, the company will need to be aligned to a network of 12,000 suppliers throughout Brazil.

Cargill is focusing on the agricultural frontier in the states covered by the Matopiba region because of the major opportunity found there to showcase production and environmental protection compatibility. The company forges partnerships to certify the soy supply chain in the region. In Maranhão, for instance, 30% of the soy produced in the state already carries certification by the Round Table on Responsible Soy (RTRS), a non-profit organisation based in Zurich, which promotes the production, trade and consumption of sustainable soy and maintains one of the most stringent standards in the world.

The RTRS certification is founded on some basic production principles: legal compliance and adoption of good business practices; responsible labour conditions and community relations; respect for the environment and sustainable agricultural practices, which include precautions to prevent soil erosion, with the preservation of, for example, springs and riparian forests.

With 30% of soy certified by the producers themselves, Cargill saw the opportunity to validate its whole chain of custody in the region, including warehouses, transport, processing plants and even the Itaqui port terminal, on the state coast, and executed the certification in partnership with the Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte (North

de Exportação Norte (Fapcen). Com boa parte do fluxo do estado do Maranhão atendendo à demanda europeia, o foco na certificação e na estruturação do corredor logístico demonstra o grande potencial para escoamento de soja livre de desmatamento.

A Cargill tem também um programa próprio de certificação, o 3S (Soluções para Suprimentos Sustentáveis), com ênfase no ajuste dos produtores à legislação brasileira nos aspectos ambiental, social e trabalhista e na rastreabilidade do produto. Cada propriedade recebe um diagnóstico e um plano de ação para as adaptações necessárias. O fazendeiro conta com assistência técnica e acompanhamento da evolução dos indicadores. Ao todo, a companhia tem 200 produtores certificados no Brasil nesse programa e procura mostrar os benefícios financeiros por meio do reconhecimento do mercado. *O produtor certificado adota práticas que vão além do que exige a lei, ele investe na fazenda. Portanto, está num patamar acima dos demais e precisa ser reconhecido financeiramente. A Cargill, ou o cliente que compra dela, paga um prêmio para esse produtor, que vem a ser um valor adicional ao preço da soja*, explica Renata Nogueira, gerente de Sustentabilidade do Negócio Agrícola da Cargill na América do Sul.

Para completar o ciclo virtuoso, a soja certificada pelos produtores precisa chegar a consumidores, na outra ponta, por meio de uma cadeia logística correspondente também de acordo com os mesmos critérios de sustentabilidade. Todos os armazéns, fábricas e portos que transportam o grão precisam estar devidamente certificados. O ajuste da cadeia às melhores práticas atende, sobretudo, à necessidade de assegurar o acesso ao mercado europeu, cada vez mais exigente com a sustentabilidade da soja que consome. “O mercado europeu puxa a régua para cima. Alguns produtores compreendem essas demandas e muitos já não têm mais a pretensão de abrir novas áreas de vegetação nativa para plantar”, explica Renata Nogueira. Além disso, os produtores têm percebido e comunicado à Cargill que a certificação reduz o risco de multas e o uso de defensivos agrícolas, graças ao melhor gerenciamento da propriedade, desdobramento natural do processo de certificação.

Em parceria com produtores locais, a Companhia também estuda outras soluções para estimular a produção sustentável em Matopiba. Uma delas é a prática conhecida como integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), abordada em detalhes no capítulo 4 deste livro. Trata-se de um sistema sustentável de produção, que incorpora várias técnicas de manejo do solo, reposição de nutrientes, rotação de culturas e de pasto, entre outras. O sistema requer um investimento inicial mais alto, as-

Corridor Research Support Foundation — Fapcen). With a substantial part of the production from Maranhão meeting the European demand, the focus on certifying and structuring the logistical corridor demonstrates the great potential for the flow of deforestation-free soy.

Cargill also has its own certification program, Triple S (Sustainably Sourced & Supplied), with emphasis on adjusting producers to meet the environmental, social and labour requirements of Brazilian legislation and product traceability. Each estate receives a diagnosis and an action plan to make the necessary adaptations. Cargill then works alongside the farmer to provide technical support and monitoring of the indicators. Altogether, the company has 200 certified producers in Brazil in this program and strives to demonstrate the financial benefits through market recognition. *The certified producers adopt practices that go beyond what the law requires, they invest in the farm. Therefore, they are a level above the rest and must be financially recognised. Cargill, or the customer that buys from it, pays a premium to these producers, which represents an added value to the price of the soy*, explains Renata Nogueira, Agricultural Business Sustainability Manager of Cargill in South America.

To complete the virtuous circle, the soy certified by the producers needs to reach the consumers at the other end, passing through a corresponding supply chain also in line with the same sustainability criteria. All the warehouses, production plants and ports that transport the soybeans must be duly certified. Adjusting the chain to best practices satisfies, above all, the need to ensure access to the European market, increasingly more demanding as regards the sustainability of the soy it consumes. “The European market raises the bar. Some producers understand these demands and many no longer have any intention to clear new areas of native vegetation to plant crops,” continues Renata Nogueira. Furthermore, the producers have noticed and reported to Cargill that the certification reduces the risk of fines and the use of agricultural pesticides, thanks to better land management, a natural consequence of the certification process.

In partnership with local producers, the company has also been studying other solutions to stimulate sustainable production in Matopiba. One of them is the practice known as Integrated crop-livestock-forestry (ICLF), addressed in detail in chapter 4. This sustainable production system incorporates various techniques including land management methods, nutrient circulation, and crop-pasture rotation. The system requires a higher initial investment, technical assistance and

sistência técnica e um gerenciamento detalhado, mas o retorno financeiro da diversificação da produção amortiza esse custo. O ILPF também garante a preservação ambiental por meio da recuperação de nascentes, matas ciliares e manutenção da Reserva Legal.

Se há produtores rurais que já compreenderam as vantagens da sustentabilidade, por outro lado, há muito trabalho a ser feito com uma grande parcela que ainda está se ajustando às regras do Código Florestal (CF). Renata Nogueira assinala que a legislação brasileira resultou de um processo de construção democrática, observando a conciliação entre aspectos da produção e da conservação. No entanto, ainda é preciso fortalecer as regras, mesmo sendo o CF uma inspiração para outros países ao redor do mundo.

A Cargill disponibiliza vários mecanismos de verificação para que seus fornecedores estejam em concordância com as mesmas normas. *Não podemos ter nenhuma ilegalidade na nossa cadeia, muito menos aquelas relacionadas ao desmatamento ilegal e ao trabalho escravo. E esperamos que todo o setor adote as mesmas práticas, porque se um produto ilegal é vendido, mancha a reputação de toda a produção brasileira, avalia o gerente de sustentabilidade.*

O sistema da Cargill, operado por um robô, cruza diariamente a base de dados da empresa com as listagens de embargo dos órgãos de fiscalização federais e estaduais. Quando alguma irregularidade é detectada, as propriedades vinculadas ao fornecedor em questão são bloqueadas. O fornecedor passa, então, por uma análise de risco que leva em conta, por exemplo, a distância entre as fazendas e se existe estrada entre elas que possa levar a uma triangulação no fornecimento da soja. No primeiro semestre de 2020, a Companhia bloqueou 419 fazendas que incorreram em diversas situações de desrespeito à legislação ambiental e social.

Há também um canal público para receber denúncias de desmatamento. A empresa analisa se a abertura de área de vegetação foi, de fato, ilegal, se a fazenda integra a sua cadeia de fornecedores; e se há possibilidade de outro tipo de triangulação. Os proprietários e seus estabelecimentos são examinados para evitar que a soja seja fornecida por meio de outra nota fiscal. Segundo a companhia, 72% das 58 reclamações que recebeu no primeiro semestre de 2020 não estavam relacionadas à sua cadeia de suprimentos.

A Cargill considera que há espaço para aumentar a produtividade em Matopiba sem desmatar e que as soluções têm que ser

detailed management, but that cost is amortised by the financial return from the more diversified production. ICLF also ensures environmental preservation through the recovery of natural springs, riparian forests, and the maintenance of the Legal Reserve within rural properties.

While there are rural producers who have already grasped the advantages of sustainability, there remains a lot of work to be done with a large portion who are still adapting to the rules of the Brazilian Forest Code. Renata Nogueira notes that the Brazilian legislation resulted from a process of democratic construction, overseeing the reconciliation of production and conservation aspects. However, the rules still need to be strengthened, even though the Forest Code serves to inspire other countries around the world.

Cargill provides several mechanisms to verify that its suppliers are complying with the same standards. *We cannot have any illegality in our chain, any that is related to illegal deforestation and forced labour. And we hope that the whole industry adopts the same practices, because if an illegal product is sold, that stains the reputation of the entire Brazilian production,* asserts the sustainability manager.

Cargill's robot-operated system cross-checks the company's database with federal and state authority embargo lists daily. Whenever any irregularity is detected, the estates connected to the supplier in question are blocked. The supplier is then subjected to a risk analysis that considers, for example, the distance between the farms and whether there is a road between them that could lead to a triangulated soy supply. In the first half of 2020, the company blocked 419 farms guilty of various violations of environmental and social laws.

There is also a public hotline to receive reports of deforestation. The company analyses whether the clearing of the vegetation was indeed illegal, whether the farm is part of its supply chain, and whether another type of triangulation is possible. The owners and their farms are examined to prevent soy from being supplied under a different tax invoice. According to the company, 72% of the 58 complaints received in the first half of 2020 were not related to its supply chain.

Cargill considers that there is space to increase productivity in Matopiba without deforestation and that solutions must be found in conjunction with the rural landowners. That is precisely why the company is in constant dialogue with entities such as the Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia

encontradas junto com os proprietários rurais. Por isso mesmo, a companhia dialoga constantemente com as entidades de produtores, entre elas, a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba), a maior organização representativa do agronegócio no Norte e Nordeste do Brasil, localizada no oeste baiano. Dentre as iniciativas fruto dessa parceria, há o plano de transferir tecnologia de irrigação a cem fazendas de pequenos produtores, em comunidades rurais, que poderão ser mais eficientes no uso da água e na produção agrícola. Outras frentes estão ligadas à formação de jovens para trabalhar na agricultura.

É preciso encontrar soluções e alternativas que conciliem produção e conservação com o engajamento dos produtores. “É nosso papel fundamental garantir que produtores estejam na mesa de discussões. Sem eles, não é possível avançar. A Cargill tem de fazer essa ponte entre consumidores e produtores rurais. É isso que estamos buscando”, finaliza Renata Nogueira.

Da máquina colheitadeira, grãos de soja são depositados diretamente no caminhão. Em 2020, o Brasil liderou a lista de países com maior produção de soja certificada — cerca de 3,7 milhões de toneladas —, número ainda baixo se comparado à produção total de 125 milhões de toneladas. Foto: Delfim Martins/Tyba

(Association of Farmers and Irrigators of Bahia — Aiba), the largest agribusiness representative body in the North and Northeast of Brazil, located in western Bahia. The initiatives that have resulted from this partnership include the plan to transfer irrigation technology to one hundred small-scale farms located in rural communities, which could be more efficient in their water usage and agricultural production. Other fronts are related to training youngsters to work in agriculture.

Solutions and alternatives that combine production and conservation with producer engagement must be found. “It is our fundamental role to guarantee that producers are at the negotiating table. Without them, it is impossible to move forward. Cargill has to offer this bridge between consumers and rural producers. And that is what we aim to do,” concludes Renata Nogueira.

From a harvesting machine, soybeans are deposited directly on a truck. In 2020, Brazil led the list of countries with the largest production of certified soy — around 3.7 million tons — a number that is still low compared to the total production of 125 million tons. Photo: Delfim Martins/Tyba



Capítulo 3

Chapter 3

Um manejo conservacionista do solo

A Conservationist Soil
Management

O Sistema Plantio Direto (SPD) e a conservação do solo No-Till Farming (NTF) and Soil Conservation

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues¹ & José Pugas²

1. Embrapa Solos & Rede ILPF

2. JGP, Ceptis Agro

O solo é um fator de extrema importância para a nossa existência. Graças a ele produzimos alimentos e energia e nele temos um importante filtro e purificador do lençol freático. Apesar de sua relevância indiscutível, o solo vem sofrendo graves processos de erosão e degradação e esse é um dos maiores problemas que a humanidade precisa enfrentar.

A erosão causa perda de qualidade física, biológica e química do solo, tornando-o infértil e improdutivo para a atividade agrícola e, consequentemente, trazendo prejuízos sociais e econômicos. A remoção de vegetação nativa para fins agrícolas, o preparo para o plantio e o manejo inadequado são alguns dos principais fatores que causam a erosão do solo.¹ A atividade agrícola, dependendo da forma como for conduzida, pode causar danos severos aos solos.

Contudo, se precisamos de terra com qualidade para produzir água, alimentos e energia, como enfrentar esse dilema? Já existem estudos, ciência e tecnologias importantes para produzir uma agricultura que proteja o solo, mantendo-o produtivo ao longo do tempo. Dessa forma, é possível evitar a erosão e a abertura de novas áreas para a produção agrícola.

Há diversos sistemas de manejo que protegem o solo da erosão e da degradação, conhecidos como *manejos conservacionistas*. Um deles é o Sistema de Plantio Direto (SPD), amplamente utilizado no Brasil, em cerca de 33 milhões de hectares.²

No SPD, três preceitos devem estar associados: o revolvimento mínimo do solo, com o devido controle de tráfego de máquinas; a rotação de culturas; e a permanência da palhada da cultura anterior na superfície do solo.³ O SPD apresentou-se como um sistema importante para a conservação do solo contra a erosão e para o aumento de produtividade pois os três princípios asso-

Soil is a factor of utmost importance for our existence. From it we produce food and energy, and it acts as a vital filter and purifier of ground water. Despite its unquestionable importance, soil has been suffering serious processes of erosion and degradation, and this is one of the biggest issues humanity must tackle.

Erosion deteriorates the physical, biological and chemical quality of soil, making it infertile and unproductive for farming and, consequently, generating social and economic harm. The removal of native vegetation for agricultural purposes, tillage and inadequate management are some of the main factors that lead to soil erosion.¹ Depending on how it is conducted, agriculture can cause severe damage to the soil.

However, if we need quality land to produce water, food and energy, how should we deal with this dilemma? Important research, science and technologies have been developed to produce an agriculture that protects the soil, keeping it productive over the course of time. Thus, it is possible to prevent erosion and the clearing of new areas for agricultural production.

There are several management systems that protect the soil from erosion and degradation, known as *conservationist management*. One of these systems is No-Till Farming (NTF), widely used in Brazil, on roughly 33 million hectares of land.²

In NTF, three measures should be combined: minimal disturbance of the soil, with controlled traffic of machinery; crop rotation; and permanent soil cover with straw from the previous crop.³ NTF has been presented as an important system to protect soil against erosion and increase productivity, as the three combined principles are capable of generating numerous chemical, physical and biological benefits.

ciados são capazes de trazer muitos benefícios químicos, físicos e biológicos.

Na literatura, alguns autores utilizam o termo “plantio direto” que, apesar de semelhante, carrega uma diferença conceitual importante. O Plantio Direto (PD) é caracterizado pela semeadura de culturas sem o preparo da terra e com cobertura morta ou palha, proveniente de restos de vegetais da cultura anterior, feita justamente para a produção de cobertura morta. O PD desconsidera a rotação de culturas, diferentemente do SPD.⁴ Com a rotação, o SPD assume um importante papel na incorporação de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, acarretando benefícios econômicos e ambientais, como a redução do uso de fertilizantes.⁵

O revolvimento mínimo do solo gera benefícios econômicos devido ao menor uso de máquinas e equipamentos; e ambientais em função do menor consumo de combustíveis fósseis. Além disso, melhora a qualidade física dos solos pois evita a compactação subsuperficial provocada pelo uso intenso de máquinas. Esse processo resulta na diminuição dos espaços vazios no solo, importantes para armazenar ar e água e para permitir o crescimento das raízes das plantas.⁶ Além de diminuir os gastos com implementos, máquinas e mão de obra, o não revolvimento favorece a natureza porque o solo não precisa de muito preparo para se desenvolver. Basta evitar, ao máximo, perturbações externas a processos ecológicos naturais do solo.⁷

A manutenção da cobertura da palha na superfície também protege o solo do efeito erosivo de chuvas e ventos. A diminuição do carregamento superficial de partículas, adubos e produtos químicos evita a poluição e degradação dos rios e mananciais. Os resíduos de palhada de cobertura reduzem o efeito *splash*,⁸ que promove o selamento superficial do solo. O impacto das gotas da chuva cria uma camada compactada que impede a troca de gases com a atmosfera e a infiltração de água.⁹

Histórico do SPD

Na década de 1950, a Imperial Chemical Industries na Inglaterra (ICI) desenvolveu a molécula Paraquat, um herbicida capaz de substituir o preparo do solo e que facilitou a adoção do plantio direto pelos produtores rurais.¹⁰ O SPD desenvolveu-se de forma mais consolidada nos Estados Unidos, onde a partir da década de 1960 a técnica passou a ser aplicada.¹¹ Segundo Landers, em 1973, já existiam 170.000 hectares de plantio direto apenas no estado de Kentucky. Na década de 1990, com

In Brazilian technical publications, some authors make an important conceptual distinction between the term “*plantio direto*” (Direct Drilling, or DD) and Sistema de Plantio Direto (No-Till Farming System, NTF). Direct Drilling (DD) is characterised by seeding crops without any preparation of the land and with dead or straw cover derived from residues of the previous crop, made precisely to produce the dead cover. DD disregards crop rotation, unlike NTF.⁴ With crop rotation, NTF takes on an important role in the incorporation of organic material and cycling of nutrients, reaping economic and environmental benefits, such as reduced use of fertilisers.⁵

Minimal disturbance of the soil generates economic benefits due to less use of machinery and equipment, and environmental benefits from the reduced consumption of fossil fuels. Furthermore, it improves the physical quality of soils as it avoids sub-surface compaction caused by the intense use of machinery. Otherwise, the use of heavy machinery minimises empty pockets in the soil, which are important for storing air and water and allowing the roots of plants to grow.⁶ As well as cutting costs with equipment, machinery and labour, not turning the soil favours nature because the land does not need much preparing for cultivation. All it takes is to avoid, to the greatest extent possible, external disturbances of the natural processes of the soil.⁷

Maintaining the straw surface cover also protects the soil from the erosive effect of rainfall and wind. The reduced surface load of particles, fertilisers and chemical products helps avoid pollution and degradation of the rivers and springs. The crop residue cover mitigates the splash effect,⁸ that promotes soil surface sealing. The impact of raindrops creates a compacted layer that prevents the exchange of gases with the atmosphere and water infiltration.⁹

History of NTF

In the 1950s, Imperial Chemical Industries in England (ICI) developed the Paraquat molecule, a herbicide capable of substituting tillage, thus supporting the adoption of no-till farming by farmers.¹⁰ NTF developed in a more consolidated fashion in the United States, where the method began to be used in the 1960s.¹¹ According to Landers, in 1973 there were already 170,000 hectares of no-till farmland in the state of Kentucky alone. By the 1990s, the technique had developed to a point that the country had 1.6 million hectares of no-till farmland.¹²

a evolução da técnica, o país já tinha uma área de 1,6 milhão de hectares em plantio direto.¹²

No Brasil, os primeiros experimentos com SPD ocorreram em 1965 no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), São Paulo, e em 1969 na área experimental do Ministério da Agricultura em Não-Me-Toque (RS). Na década de 1970, o SPD começou a ser aplicado com fins comerciais em Rolândia (PR) e dez anos depois essas técnicas estavam bem difundidas em áreas produtoras de grãos na região Sul.¹³

Na década de 1990, o SPD já se expandira para o Cerrado, bioma marcado pela produção de importantes *commodities* agrícolas no país, como a soja e o milho.¹⁴ Nos últimos anos, houve uma expansão ainda mais relevante do SPD no Cerrado com o cultivo de soja, milho e algodão, ocupando uma extensão aproximada de 5 milhões de hectares.¹⁵

Quando bem manejado, o SPD conduz a uma eficiente conservação da terra. É por isso que o sistema tem sido empregado de forma satisfatória no Brasil, sustentando a melhoria da qualidade do solo e resultando em benefícios socioeconômicos e a sustentabilidade da atividade agrícola.¹⁶

Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). O avanço desse modelo de produção em Matopiba, com estudos demonstrando altos índices de produtividade alcançados na região, pode torná-la, nos próximos anos, um novo polo de produção pecuária no Brasil. Foto: Regina Santos/Tyba

In Brazil, the first experiments with NTF occurred in 1965, at the Instituto Agronômico de Campinas (IAC), São Paulo, and in 1969 in the experimental area of the Ministry of Agriculture in Não-Me-Toque (RS). In the 1970s, NTF began to be rolled out with commercial purposes in Rolândia (PR), and ten years later these methods were well disseminated in grain farming areas in the South of the country.¹³

By the 1990s, NTF had already spread to the Cerrado, a biome marked by the production of important agricultural commodities in Brazil, such as soybeans and maize.¹⁴ In recent years, there has been an even more significant growth in NTF in the biome, with the farming of soybeans, maize, and cotton, occupying approximately 5 million hectares.¹⁵

When well-managed, NTF achieves efficient conservation of the land. That is why the system has been used in a satisfactory manner in Brazil, supporting improved soil quality and resulting in socio-economic benefits and the sustainability of farming.¹⁶

Crop-livestock-forestry integration system (ICLF). The advancement of this production model in Matopiba, with studies showing the high productivity rates achieved in the region, could make it, in the coming years, a new hub for livestock production in Brazil. Photo: Regina Santos/Tyba



Agricultura com preservação ambiental, benefícios econômicos e sensibilidade social Farming with Environmental Conservation, Economic Benefits and Social Sensibility

Murilo Sharp

Produtor rural e ambientalista, Fazenda Morro Branco, Tocantins
Rural producer and environmentalist, Morro Branco Farm, Tocantins

Desde seu primeiro registro público, em 1857, a fazenda Morro Branco, no município de Novo Jardim, sudeste do Tocantins, teve uma exploração baseada em pecuária extensiva de baixa produtividade, com pastos degradados e gado solto nos campos, resultando em prejuízos econômicos e atraindo pouco interesse. Até por isso, a área, assim como toda a região, era assolada pela caça e pelas queimadas na estação seca.

A história da Morro Branco começou a mudar em 2014, quando a família proprietária decidiu implantar um projeto de desenvolvimento baseado em três pilares: econômico, ambiental e social. O objetivo é, a um só tempo, obter ganhos econômicos, proteger o meio ambiente e promover a melhoria da qualidade de vida da comunidade, contribuindo, assim, com os esforços de construção de um novo modelo econômico para o agronegócio.

O idealizador do Projeto PPP, sigla para Produzir, Preservar e Participar, é o administrador de empresas Murilo Sharp, 47 anos, que viu na Morro Branco a chance de reunir as boas práticas e os bons exemplos de diversos atores e partes interessadas para contribuir de forma prática e definitiva para a construção desse modelo tão distante e, ao mesmo tempo, tão ao alcance do país.

Não consigo entender a oposição ferrenha, muitas vezes, entre o agro e o ambientalismo. Costumo dizer que 50% do meu coração é capitalista e a outra metade é ambientalista. Nesses dois setores temos grandes brasileiros de boa fé, com excelentes cabeças e enormes contribuições. Temos que juntar essa turma pelo bem do país. A falta desse diálogo e dessa construção conjunta beneficia somente os mal-intencionados dos dois lados e prejudica imensamente nossa sociedade. Eu tenho absoluta convicção de que esse movimento integrado dará uma contribuição real para o Brasil, avalia Sharp.

Since it first appeared in public records, in 1857, the Morro Branco farm, in the municipality of Novo Jardim, southeast of Tocantins, has staged extensive low productivity livestock farming, with degraded pastures and free-range cattle, resulting in economic losses and attracting little interest. Consequently, the area, just like the whole region, was plagued by poaching and fires in the dry season.

The history of Morro Branco began to change in 2014, when the family who owned the land decided to implement a development plan based on three pillars: economic, environmental, and social. The objective is simultaneously to obtain economic gains, protect the environment and promote the improvement of the local community's quality of life, thus contributing to efforts to build a new economic model for agribusiness.

The mind behind Project PPP, an acronym for Produce, Preserve and Participate, is 47-year-old business administrator Murilo Sharp, who in Morro Branco recognised the opportunity to combine the good practices and good examples of several actors and stakeholders to make a practical contribution to the construction of this model that seems so distant, yet at the same time within the country's reach.

I cannot understand the fierce opposition often witnessed between farming and environmentalism. I tend to say that 50% of my heart is capitalist and the other half is environmentalist. In these two sectors we have great Brazilians of good faith, with excellent minds and huge contributions to make. We have to get these people together for the good of the country. The lack of this dialogue and of joint construction only benefits those with questionable intentions on both sides and causes immense harm to our society. I am absolutely convinced that this integrated movement will make a real contribution to Brazil, says Sharp.



Acima: Área de cultivo de soja em sistema Integração Lavoura-Pecuária emoldurada pela Serra da Volta Grande iluminada pelo sol poente. Foto: Murilo Sharp

Above: Soybean cultivation area in the Crop-Livestock Integration system framed by the Serra da Volta Grande mountain range illuminated by the setting sun. Photo: Murilo Sharp

A Morro Branco tem 20.500 hectares, dos quais 11 mil serão, a longo prazo, ocupados com pecuária e produção de grãos. A parcela restante engloba a Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APPs), compostas por Cerrado muito bem preservado, com a presença de grandes veredas e campos de capim-dourado, destinados, em parte, a uma parceria com a Associação das Artesãs do Capim-Dourado de Novo Jardim.

As áreas protegidas (RL e APPs) são conectadas por meio de corredores florestais com largura média de 500 metros na margem dos rios Palmeiras e Orocal, lindeiros à propriedade. Por

Morro Branco covers 20,500 hectares, of which 11,000 will, in the long term, be occupied by livestock and crop farming. The rest encompasses the Legal Reserve (RL) and Areas of Permanent Protection (APPs), composed of well-preserved Cerrado, including large trails and fields of golden grass, some of which is reserved for the partnership with the Associação das Artesãs do Capim-Dourado de Novo Jardim (Novo Jardim Association of Golden Grass Craftspeople).

The protected areas (RL and APPs) are connected by forest corridors measuring on average 500 metres wide along

sua vez, os blocos de vegetação nativa da fazenda se unem às Serras Gerais, vizinhas da Morro Branco e através desta à Estação Ecológica da Serra Geral e ao Parque Estadual do Jalapão. Todos os blocos em conjunto formam um grande mosaico de Cerrado em condições adequadas para a manutenção da vida selvagem e nos convidam a imaginar o que Murilo Sharp costuma chamar de o “corredor ecológico das Serras Gerais”. Ele observa que “pequenas ilhas de vegetação são inócuas para a reprodução das espécies e para a preservação de um meio ambiente saudável”.

O administrador já imaginava o tesouro de biodiversidade da Morro Branco, mas buscou a comprovação técnica ao trazer a equipe do Prof. Dr. Luís Fábio Silveira, diretor científico do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e um dos ornitólogos mais importantes do Brasil. Em duas semanas de pesquisa de campo, a equipe constatou a presença de 223 espécies de aves e 20 de mamíferos de médio e grande porte. Entre as aves, algumas em severo risco de extinção ou com população em declínio, como a águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*), considerada a ave de rapina mais ameaçada do Brasil. Uma fêmea foi vista com filhote na área de reserva legal da fazenda, indicando boas condições para reprodução no hábitat preservado. Também foram avistados o gavião-de-penacho (*Spizaetus ornatus*) e a arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*).

A ocorrência de mamíferos é igualmente animadora. Os pesquisadores encontraram animais como anta (*Tapirus terrestris*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) e cinco espécies de tatu, entre eles o tatu-bola (*Tolypeutes* spp.). Este último foi visto em grupos com mais de dez indivíduos e fêmeas com prenhez confirmada. A campanha de campo registrou ainda a presença de onça-pintada (*Panthera onca*) e parda (*Puma concolor*), cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tatu-canastra (*Priodontes maximus*), por meio de armadilhas fotográficas, pegadas e/ou fezes desses indivíduos.

No inventário, os pesquisadores ressaltam a importância da presença de animais pertencentes ao topo da cadeia alimentar e que precisam de território e proteção para se reproduzir e se manterem a salvo. Isso é um indicador da qualidade do meio ambiente e do excelente estado de conservação do Cerrado na fazenda Morro Branco. Destacam também os esforços dos proprietários em combater a caça e prevenir o fogo. A fazenda conta com uma brigada de incêndio interna. Considerando

the margins of the Palmeiras and Orocal rivers, flanking the farm. Meanwhile, the blocks of native vegetation on the farm are adjoined to the Serras Gerais mountain range, and through the farm, to the Serra Geral Ecological Station and Jalapão State Park. All the blocks together form a great mosaic of Cerrado in suitable conditions for the maintenance of wildlife and invite us to imagine what Murilo Sharp calls the “Serras Gerais ecological corridor”. He notes that “small islands of vegetation are innocuous for species reproduction and for the preservation of a healthy environment.”

The administrator already envisaged the treasure of biodiversity of Morro Branco, but sought technical proof by bringing in Dr. Luís Fábio Silveira and his team. Dr. Silveira is the scientific director of the São Paulo University Zoology Museum and one of Brazil’s leading ornithologists. In a two-week field study, the team confirmed the presence of 223 species of birds and 20 species of medium to large mammals. Among the birds, some are at severe risk of extinction or with a declining population, such as the crowned eagle (*Urubitinga coronata*), considered the most endangered bird of prey in Brazil. A female was seen with its chick inside the Legal Reserve of the farm, indicating good conditions for reproduction in the preserved habitat. Also spotted were the ornate hawk-eagle (*Spizaetus ornatus*) and the hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*).

The occurrence of mammals is equally encouraging. The researchers found animals such as the tapir (*Tapirus terrestris*), maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), hoary fox (*Lycalopex vetulus*), oncilla (*Leopardus tigrinus*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), and five species of armadillo, including the Brazilian three-banded armadillo (*Tolypeutes* spp.). The latter was spotted in groups of more than ten individuals, including females with confirmed pregnancy. The field campaign also recorded the presence of the jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*), marsh deer (*Blastocerus dichotomus*), giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*), and giant armadillo (*Priodontes maximus*), either through the trap cameras, or the discovery of footprints or faeces of these individuals.

In the inventory, the researchers underlined the importance of the presence of animals belonging to the top of the food chain and that need territory and protection to reproduce and remain safe. This is an indicator of the environmental quality and the excellent state of conservation of the Cerrado on the Morro Branco farm. They also highlighted the



Acima: Arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*), incluída na lista de espécies ameaçadas de extinção. Sua presença é um importante indicador de saúde ambiental. Foto: Ary Bassous/Tyba. **À direita:** Águia-cinzenta (*Urubitinga coronata*). Atualmente a espécie consta dos livros vermelhos de animais ameaçados de extinção de todos os estados em que ocorre. Bastante grande e poderosa, mede de 75 a 85 cm e pesa até 3,5 quilos. Foto: Luiz Claudio Marigo/Tyba



Left: Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*), included in the list of endangered species. Its presence is an important indicator of environmental health. Photo: Ary Bassous/Tyba. **Above:** Crown eagle (*Urubitinga coronata*). The species is currently included in the red books of endangered animals in every state in which it occurs. Very large and powerful, it measures from 75 to 85 cm and weighs up to 3.5 kilos. Photo: Luiz Claudio Marigo/Tyba



Acima: Colheita do capim-dourado (*Syngonanthus nitens*). Foto: Andre Dib, Pulsar/Tyba. **À direita:** Artesanato produzido com capim-dourado. As técnicas de produção são passadas de geração em geração nas comunidade quilombolas e tradicionais da região centro-norte do Cerrado brasileiro. Foto: Delfim Martins/Tyba

todos esses fatores, os cientistas recomendaram a criação de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) “em sobreposição às áreas de Reserva Legal e APP, garantindo de forma perpétua a manutenção de padrões e de processos ecológicos importantes no bioma, além da conservação efetiva das espécies (especialmente as ameaçadas) na região”. A criação da RPPN na Morro Branco está sendo conduzida em parceria com a Conservação Internacional Brasil no âmbito do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento.



Left: Golden grass (*Syngonanthus nitens*) harvest. Photo: Andre Dib, Pulsar/Tyba. **Above:** Handicraft produced with golden grass. The production techniques are passed from generation to generation in the quilombola and traditional communities of the Central-North region of the Brazilian Cerrado. Photo: Delfim Martins/Tyba

owners’ efforts to combat poaching and prevent fires. The farm has its own internal fire brigade. Considering all these factors, the scientists recommended the creation of a Private Natural Heritage Reserve (RPPN) “overlapping the areas of the Legal Reserve and APP, to permanently guarantee maintenance of the important ecological standards and processes in the biome, as well as the effective conservation of (especially endangered) species in the region.” The RPPN at Morro Branco is being created in partnership with Con-

Fruto dessa mesma parceria, está sendo desenvolvido um plano de negócios para a associação de artesãos que trabalham com o capim-dourado, uma joia da natureza do Cerrado, que pode ser usado na produção de bijuterias, utensílios e objetos de decoração. Os campos onde nasce o capim-dourado ficarão fora dos limites da RPPN justamente para que a matéria-prima possa ser colhida, com o cuidado de não esgotar o recurso. “O capim-dourado é um insumo natural generosamente oferecido pelo Cerrado. Pode ser a base de um turismo comunitário, e um esteio econômico de toda aquela região de imensa beleza natural e gente muito talentosa”, preconiza Murilo Sharp.

Por fim, o terceiro pilar do empreendimento é o econômico e tem como objetivo desenvolver a pecuária e a lavoura de grãos. Por meio de um convênio de assistência técnica com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Morro Branco tornou-se uma Unidade de Referência Tecnológica (URT). Trocando em miúdos, significa que a fazenda está comprometida em implementar tecnologias e boas práticas que otimizam o uso de recursos naturais, como o solo, e garantem a rentabilidade do negócio.

A Morro Branco faz parte do projeto ABC Corte, que, entre outras práticas, incentiva a intensificação da criação de bovinos a pasto, o pastejo rotacionado e a recuperação de pastagens para criar o efeito “poupa-terra” e contribuir com o compromisso brasileiro no Acordo de Paris (Convenção da ONU sobre a Mudança do Clima, em 2015). Com o pastejo rotacionado, a fazenda produz 55 arrobas/hectare. “Dá um ótimo resultado e reduz a necessidade de abertura de novas áreas de produção, que é um dos objetivos da Embrapa”, avalia o administrador.

A fazenda também participa do ABC Soja Sustentável, em parceria com a Embrapa e a CI-Brasil, e adotou o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP), que preconiza, entre outras práticas, o uso de forrageiras para produzir a palhada como cobertura e proteção do solo, e o plantio direto. A adoção dessas técnicas resulta numa agricultura com baixa emissão de carbono, cujos pilares foram apresentados no início da Parte II deste livro. A lavoura de soja é recente, começou na safra 2019/2020, enquanto a intensificação da criação de gado foi estabelecida em 2015. O administrador destaca as parcerias para o sucesso do empreendimento: “É parte *sine qua non* do projeto da fazenda adotar as tecnologias que a Embrapa preconiza porque elas dão resultados”.

Murilo Sharp está convencido de que a produção econômica em bases sustentáveis deve ser o futuro do agronegócio. Ele

servation International Brazil, as part of the Good Growth Partnership project.

Another product of this partnership is a business plan under development for the association of craftspeople who work with golden grass, a natural wonder found in the Cerrado, which can be used to produce costume jewellery, utensils and decorative objects. The fields where the grass grows will lie outside the boundaries of the RPPN, precisely so that the raw material may be harvested, while taking great care so as not to exhaust the resource. “Golden grass is a natural element found in abundance in the Cerrado. It could form the basis of a community tourism and be an economic foundation for that whole region of stunning natural beauty and highly talented people,” foresees Sharp.

Finally, the third pillar of the enterprise is the economic base, with the objective of developing livestock and crop farming. Through a technical assistance agreement with Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – The Brazilian Agricultural Research Corporation), Morro Branco has become a Technological Reference Unit (URT). Put simply, this means that the farm is committed to implementing technologies and good practices that optimise the use of natural resources, such as the soil, and guarantee profitability of the business.

Morro Branco is part of the ABC Corte (ABC Beef Cattle) project, which encourages, among other practices, intensified beef cattle grazing, rotational grazing and the recovery of pastures to create a “land sparing” effect and help Brazil meet the commitment it made as part of the Paris Agreement (UN Convention on Climate Change, in 2015). With rotational grazing, the farm produces 55 arrobas/hectare. “The result is excellent and it reduces the need to clear new areas for farming, which is one of Embrapa’s objectives,” explains the administrator.

The farm also participates in the ABC Soja Sustentável (ABC Sustainable Soy) project, in partnership with Embrapa and CI-Brasil, and has adopted the integrated crop-livestock (ICL) system, that foresees practices such as the use of fodder to produce straw to act as the soil topping and protection, and no-till farming. Adopting these methods results in a low carbon emission farming, the foundations of which were presented at the start of Part II of this book. The soy crops on the farm are still young, having started with the 2019/2020 harvest, while intensive cattle farming began in 2015. The

aponta caminhos para que a sociedade dialogue e a sustentabilidade esteja cada vez mais incorporada ao dia a dia das fazendas. O primeiro é o cumprimento rigoroso da legislação, especialmente do Código Florestal, que considera “um excelente exemplo deste diálogo social construído no país”. E segue: “Infelizmente, temos as leis da Bélgica e o *enforcement* de Serra Leoa. Se conseguirmos ter uma legislação equilibrada e principalmente a aplicação efetiva dela, nossos problemas estarão em grande parte sanados”.

Ele também destaca a importância da certificação. *As empresas não devem comprar de quem descumpra a legislação, desmata ilegalmente ou invade terras. Por isso, a certificação dos produtores que trabalham corretamente é muito importante. Existe um primeiro passo muito mais barato e eficaz do que mobilizar enormes orçamentos públicos e privados para pagar a mais pela soja produzida da maneira certa, ou mesmo para fazer pagamentos por serviços ambientais. Precisamos, simplesmente, aplicar de fato a legislação, sem “jeitinhos” e também não comprar de quem produz ilegalmente. Ponto. Temos que parar de “premiar” aqueles que operam na ilegalidade, algo que é uma chaga brasileira.*

Para que esse cenário se torne realidade, Sharp acredita que é preciso alcançar uma mudança de postura na sociedade, o que só pode ser feito por meio do diálogo constante e construtivo entre produtores, ambientalistas, governos e sociedade civil em geral. “Isso é uma construção social, um processo civilizatório”, completa.

administrator highlights the partnerships in the success of the enterprise: “It’s a *sine qua non* part of the farm’s project to adopt the technologies that Embrapa specifies, because they bring results.”

Sharp is convinced that economic production with sustainable bases must represent the future of agribusiness. He identifies ways for society to maintain a dialogue and for sustainability to be increasingly incorporated into the day-to-day operations of the farms. The first is strict compliance with the legislation, especially the Forest Code, which he considers “an excellent example of this social dialogue constructed in Brazil.” And he goes on: “Unfortunately, we have the laws of Belgium and the enforcement of Sierra Leone. If we manage to construct a balanced legislation and, most importantly, its enforcement, our problems will be largely remedied.”

He also highlights the importance of certification. *Companies should not buy from those who violate the legislation, perform illegal deforestation or invade lands. Therefore, certification of producers who work correctly is very important. There is a first step that is far cheaper and more effective than engaging huge public and private budgets to pay extra for soy produced in the right way, or even to make payments for environmental services. We simply need to actually enforce the legislation, without cutting corners and also stop buying from those who produce illegally. Period. We have to stop ‘rewarding’ those who operate outside the law; which is a scourge of the Brazilian people.*

For this scenario to become a reality, Sharp believes that society will have to change its posture, which can only happen through constant and constructive dialogue between farmers, environmentalists, governments, and the civil society at large. “This is a social construction, a civilizing process,” he concludes.

À direita: Vegetação típica do centro de veredas conhecida como mata de galeria, que forma corredores fechados sobre os cursos d’água. Foto: Murilo Sharp

Opposite: Typical vegetation in the center of trails known as gallery forest, which forms closed corridors over watercourses. Photo: Murilo Sharp



A meta de alimentar o mundo e conservar o planeta The Goal of Feeding the World and Conserving the Planet

Gabriela Burian

Diretora Sênior de Sistemas Alimentares Sustentáveis, Bayer
Senior Director Sustainable Food Systems, Bayer

A compreensão sobre a necessidade de compatibilizar produção agrícola e preservação ambiental entrou no radar da Bayer na década de 1980, a partir do documento “Nosso futuro comum”, também denominado *Relatório Brundtland*. Na época, a Organização das Nações Unidas (ONU) indicou a então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, para chefiar a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que realizaria os estudos mais extensos e aprofundados até então sobre os desafios que governos, empresas e cidadãos enfrentariam nos anos vindouros para preservar o meio ambiente num cenário de aumento populacional e crescente demanda por alimentos.

Em 1987, a Comissão apresentou o trabalho, propondo o que ficou conhecido como desenvolvimento sustentável, ou seja, “aquele que atende às demandas do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades”. O *Relatório Brundtland* tornou-se um marco nas discussões sobre meio ambiente e até hoje inspira todos os que buscam soluções para conciliar produção e conservação.

Empresa global do agronegócio, com origem na Alemanha e quase 160 anos de existência, a Bayer vem acompanhando a mudança de mentalidade do consumidor europeu e sua demanda pela sustentabilidade dos produtos. O avanço do entendimento científico sobre as mudanças climáticas aumentou ainda mais a cobrança por maior transparência de toda a cadeia produtiva, incluindo origem, processamento, armazenagem e transporte dos produtos. A exigência dos consumidores chegou também aos investidores.

“Apesar de não comprarmos os grãos produzidos pelos agricultores, sentimo-nos responsáveis por toda a nossa cadeia e por tudo que está associado a ela, desde semente que é produzida até a chegada ao consumidor final. Desmatamento não pode es-

he need to synthesise agricultural production and environmental protection first appeared on Bayer’s radar in the 1980s, based on the “Our Common Future” document, also known as the *Brundtland Report*. At the time, the United Nations (UN) appointed the then prime minister of Norway, Gro Harlem Brundtland, to lead the World Commission on Environment and Development, which would conduct the deepest and most extensive studies to date about the challenges that governments, companies and citizens would face in the forthcoming years to preserve the environment in a context of population growth and increasing demand for food.

The Commission presented the work in 1987, proposing what would come to be known as sustainable development, in other words, “that which meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” The *Brundtland Report* became a watershed for the discussions on the environment and to this day inspires all those who seek solutions to reconcile production and conservation.

A global agribusiness company, originally from Germany and almost 160 years old, Bayer has been following the change in the European consumer mentality and demand for product sustainability. The advance in scientific understanding about climate change has further intensified the demand for greater transparency throughout the entire supply chain, including the origin, processing, storage, and transportation of products. Consumer demand has also reached the investors.

“Although we do not buy the grain produced by the farmers, we feel responsible for the entire supply chain, and for everything associated to it, from the seeds to the end consumer. Deforestation cannot be associated to the products we sell,”

tar associado aos produtos que comercializamos”, explica Gabriela Burian, diretora global de Sistemas Alimentares Sustentáveis da Bayer. A engenheira agrícola é testemunha de como o tema da sustentabilidade evoluiu na percepção dos produtores rurais ao longo do tempo. Em 2008, ela coordenou, em parceria com a Conservação Internacional (CI-Brasil), o projeto Produzir e Conservar, na região de Luís Eduardo Magalhães, município do oeste da Bahia.

O objetivo era atuar com os fazendeiros para combater o desmatamento ilegal, incentivar o cumprimento da legislação, recuperar áreas degradadas — como margens de rios e topos de morro —, e estimular a proteção da biodiversidade, medidas fundamentais para conter a derrubada de vegetação nativa numa fronteira agrícola em expansão, como Matopiba. Gabriela Burian fazia a ponte entre os produtores rurais e a equipe de especialistas da CI.

No começo, o projeto foi recebido com desconfiança por alguns proprietários. *Eles me diziam: “Eu achava que você era minha amiga e você traz o pessoal para me fiscalizar”. Eu respondia que justamente por ser amiga deles queria que conhecessem as boas práticas e que isso seria bom para eles. Aos poucos os produtores não só entenderam, como gostaram dos benefícios e adotaram as práticas,* relembra a engenheira. A recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal demandou a produção de mudas de espécies nativas para plantio. A lacuna foi preenchida com a criação de um viveiro, que se tornou uma oportunidade de trabalho para mulheres das comunidades. Elas coletavam sementes e cultivavam as mudas a serem usadas na recuperação das áreas degradadas. Criou-se uma dinâmica econômica local que levou, inclusive, à emancipação financeira de mulheres que, até então, como donas de casa, não tinham renda própria.

Assim como fez a ponte entre produtores rurais de Matopiba e ambientalistas há mais de uma década, a Bayer, como uma das maiores líderes globais agrícolas, considera que deve aproveitar sua posição privilegiada para aproximar os vários setores da cadeia produtiva da soja. O objetivo é avançar nas metas de uma produção sustentável, mostrando ao produtor novas possibilidades de negócio. Um de seus focos de atuação é o incentivo ao sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Como o próprio nome sugere, o produtor passa a diversificar a produção e, consequentemente, obtém uma receita múltipla: de produtos florestais, da agricultura e da pecuária. A gestão é mais trabalhosa, mas o sistema valoriza a soja proveniente de uma propriedade que comprovadamente investe na produção e na conservação do seu capital natural.

explains Gabriela Burian, global director of Sustainable Food Systems at Bayer. The agricultural engineer has witnessed how the theme of sustainability has evolved in the eyes of rural producers over time. In 2008, in partnership with Conservation International (CI-Brasil), she coordinated the Produce and Conserve program in the region of Luís Eduardo Magalhães, a municipality in western Bahia.

The aim was to work with farmers to halt illegal deforestation, encourage compliance with legislation, recover degraded areas — such as riverbanks and the hill summits — and stimulate the protection of biodiversity, essential measures to contain the devastation of native vegetation in a growing agricultural frontier region, such as Matopiba. Gabriela Burian made the bridge between the rural producers and the CI team of experts.

In the beginning, some landowners were sceptical about the project. *They would say to me: “I thought you were my friend, and you bring people here to inspect me.” I would reply that it was precisely because I was their friend that I wanted them to learn best practices and that would be good for them. Gradually the producers not only understood, but enjoyed the benefits and adopted the practices,* the engineer recalls. Shoots of native species needed to be produced and planted to recover Areas of Permanent Protection (APP) and the Legal Reserve (RL). This gap was filled by the creation of a nursery, which came to represent a work opportunity for women from the community. They collected seeds and cultivated the shoots to be used in the recovery of the degraded areas. A local economic dynamic was created which even led to financial independence of the women, who until then, as housewives, had no income of their own.

Just as it has formed the bridge between the rural producers of Matopiba and environmentalists for more than a decade, Bayer, as one of the world’s largest farming leaders, considers that it has the duty to use its privileged position to bring the various sectors of the production chain closer together. The objective is to work towards the targets of a sustainable production, showing the producer new business possibilities. One of its focuses is promoting use of the integrated crop-livestock-forestry (ICLF) system. As suggested by the name, the producer diversifies production and, consequently, generates multiples revenues: from forest products, agriculture and livestock. The management is more demanding, but the system values soy from farms that demonstrably invest in both production and conservation of their natural capital.

Outra prática adotada pelos produtores sintonizados com demandas ambientais é o plantio direto, feito sobre os resíduos vegetais da cultura anterior e sem a necessidade de arar a terra. Nessa prática de manejo, o solo é manipulado apenas no momento do plantio, garantindo incremento da camada de matéria orgânica e sequestrando o carbono que seria emitido pelo revolvimento do solo e uso intensivo de máquinas agrícolas. A manutenção dos chamados corredores de biodiversidade também é uma iniciativa implantada por produtores rurais. Os corredores são refúgios de vida silvestre, que permitem a circulação dos animais em busca de alimento e abrigo. Esse conjunto de medidas contribui para redução das emissões de carbono na atmosfera.

Segundo Gabriela Burian, a Bayer acompanha a implantação do sistema ILPF nas propriedades que o adotam, oferecendo assistência técnica e observando a floresta e a lavoura ao longo da safra. Sistemas sustentáveis na agricultura contribuem para reduzir as emissões de carbono, compromisso assumido pelos países nas conferências climáticas sob coordenação da ONU, e são uma demonstração prática de que é possível assegurar a produtividade com menor impacto climático.

Mas a diretora da Bayer alerta que é preciso levar em conta que os produtores devem ser remunerados pelo carbono que conseguem reter. É aí que entra a necessidade de pôr em prática o chamado mercado de carbono, uma ideia ainda a ser desenvolvida e regulamentada. No momento, a Bayer subsidia os produtores que, por meio das práticas sustentáveis, conseguem absorver carbono. A empresa tem uma parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para medir o carbono absorvido.

Atualmente, recompensamos o agricultor dentro da área piloto que gera créditos de carbono a partir de práticas sustentáveis, e a ideia é estimular a criação de um mercado. Na teoria, ele poderia vender esse carbono para empresas. Muitos querem ser carbono neutro, então, o mercado precisa pagar pelo carbono retido. Isso seria um bom negócio para os produtores, que teriam como produto não apenas o grão, mas também carbono, analisa Gabriela Burian.

Na percepção da diretora, é fundamental ampliar entre os produtores rurais o conhecimento sobre os benefícios da sustentabilidade. Não basta cumprir a legislação ambiental. É preciso ir além, já que o mercado está preocupado com o risco climático e será cada vez mais exigente com os padrões de sustentabilidade. Esse novo critério não deve ser visto como uma barreira comercial, mas como um estímulo para melhorar a vida de todos

Another practice adopted by producers working in line with environmental demands is no-till farming; sowing directly into the vegetable residues from the previous crop and without the need to till the land. In this management practice, the soil is manipulated only at the time of sowing, ensuring a deeper layer of organic matter and sequestering carbon which would otherwise be released by the soil rotation and intensive use of farming machinery. Maintenance of the so-called green corridors is also an initiative that rural producers have implemented. The corridors are wildlife refuges, which allow animals to roam freely in search of food and shelter. This set of measures has contributed to cutting carbon emissions in the atmosphere.

According to Gabriela Burian, Bayer supervises the implementation of the ICLF system on the farms that adopt it, offering technical support and observing the forest and crops over the course of the harvest. Sustainable systems in agriculture contribute toward reducing carbon emissions, a commitment made by countries in the UN-organised climate conferences and are a practical demonstration that it is possible to ensure productivity with less impact on the climate.

But the Bayer director warns that one must bear in mind that the producers should be remunerated for the carbon that they manage to retain. Hence the need to implement the so-called carbon market, an idea yet to be fully developed and regulated. Right now, Bayer subsidises producers who are able to absorb carbon by means of sustainable practices. The company has a partnership with Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Brazilian Agricultural Research Corporation) to measure absorbed carbon.

Currently, we reward the farmer within the pilot area generates carbon credits from sustainable practices, and the idea is to encourage the creation of a market. In theory, he might sell that carbon to companies. Everyone wants to be carbon neutral, so the market needs to pay for the retained carbon. This would be a good deal for the producers, who would have as a product not only the grain, but also carbon, analyses Gabriela Burian.

In Burian's opinion, it is essential to broaden the rural producers' knowledge about the benefits of sustainability. Complying with environmental legislation is not enough. They must go further, since the market is concerned with climate risk and will be increasingly demanding in terms of sustainability standards. This new criterion should not be seen as a commercial barrier, but rather as an incentive to improve the lives of ev-

no planeta. “Nós estamos falando de ciência e não de ativismo. Há uma mudança de pensamento no mundo. A mudança climática está afetando os negócios”, explica a diretora da Bayer.

Com uma extensa rede de fornecedores no Brasil, a empresa busca assegurar que sua cadeia produtiva esteja em conformidade com a legislação e livre de desmatamento ilegal. A empresa trabalha com várias ferramentas, como as listas de embargo dos órgãos de fiscalização social e ambiental, auditorias, bancos de dados e equipes em campo. *Para a Bayer, ser sustentável significa dizer que respeitamos o meio ambiente, os direitos humanos, a diversidade e que temos uma governança responsável e transparente. Trabalhamos muito para mapear e controlar a cadeia de uma maneira mais efetiva, mas ainda temos um longo caminho até garantir que não há risco não detectado*, analisa Gabriela Burian.

O Brasil está no centro da atenção mundial por ser um *hot spot* de biodiversidade, abrigando biomas como a Amazônia e o Cerrado e sendo um dos maiores produtores mundiais de commodities agrícolas. Por isso mesmo, deve assumir papel de liderança nas discussões sobre um futuro sustentável. Por suas características especiais, Matopiba pode ser uma referência mundial de produção sustentável. Com o conhecimento de quem atuou de perto na região, Gabriela Burian destaca que há uma consciência maior entre os produtores locais de que a produção sustentável abre mais oportunidades e mercados no exterior. *Isso criou reconhecimento, ressaltando que é possível produzir e conservar em Matopiba. Isso deve-se aos produtores, às ONGs, que fazem o seu papel de ensinar, às empresas e aos governos locais também. Foi muito importante contar com uma governança apropriada. Sem isso, teria sido muito difícil iniciar esse processo*, analisa a engenheira.

Otimista quanto ao futuro, Gabriela Burian afirma: *Quando começamos a falar em sustentabilidade, poucas pessoas sabiam do que se tratava. Criamos esse departamento em 2007 e vemos, hoje, que nunca estivemos tão perto de mudanças quanto agora. Só existe um planeta e vamos ter que aprender a produzir e preservar. Estamos todos no mesmo barco.*

everyone on the planet. “We are talking about science and not activism. There is a change in world thinking. Climate change is affecting business,” explains Burian.

With a vast network of suppliers in Brazil, Bayer seeks to ensure that its production chain abides by the law and is free of illegal deforestation. The company works with several tools, such as the embargo lists developed by social and environmental authorities, audits, databases and field teams. *For Bayer, being sustainable means that we respect the environment, human rights and diversity, and that we have responsible and transparent governance. We work hard to map and control the supply chain in a more effective manner, but we still have a long way to go before we can guarantee that there is no undetected risk*, Burian explains.

Brazil is at the centre of the world's attention as a hotspot of biodiversity, including biomes such as the Amazon and Cerrado, and one of the world's leading producers of agricultural commodities. That is precisely why it should take on a leading role in the discussions about a sustainable future. Due to its special characteristics, Matopiba could be a global benchmark for sustainable production. With the knowledge of someone who has worked in the region, Burian highlights that there is a greater awareness among the local producers that sustainable production unlocks more opportunities and foreign markets. *This has created recognition, underlining that it is possible to produce and conserve in Matopiba. This is thanks to the producers, the NGOs, who fill the teaching role, companies and local governments too. It was very important to have appropriate governance in place. Without that, it would have been very difficult to begin this process*, says the engineer.

Optimistic about the future, Gabriela Burian concludes: *When we began to talk about sustainability, few people knew what it was all about. We created this department in 2007 and today we can see that we have never been so close to change. There is only one planet and we have to learn how to produce and preserve. We are all in the same boat.*

Capítulo 4

Chapter 4

Os benefícios da abordagem Integração Lavoura- Pecuária-Floresta (ILPF) no Cerrado

The Benefits of the ICLF
Approach (Crop-Livestock-Forest
System) in the Cerrado

Os sistemas integrados e a preservação da biodiversidade Integrated Systems and the Preservation of Biodiversity

Luciane Chiodi Bachion¹
Laura Barcellos Antoniazzi¹
Lucas Gabriel de Paula Silveira²

1. Sócia e pesquisadora sênior / Agroicone / Partner and Senior Researcher / Agroicone

2. Pesquisador / Agroicone / Researcher / Agroicone

Nos últimos anos, intensificou-se o debate sobre a produção agropecuária aliada às práticas de manejo sustentáveis, ao aumento dos rendimentos no campo e à redução de impactos adversos ao meio ambiente.

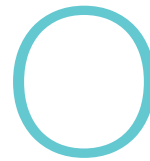
No desafio de buscar o equilíbrio entre a produção agrícola e a sustentabilidade, a biodiversidade é um dos temas centrais. Em regiões com alto índice de biodiversidade, há uma melhora da qualidade e proteção de solos e recursos hídricos, além de uma redução no uso de fertilizantes e agroquímicos, o que indica uma possível lógica econômica em conciliar biodiversidade com produção nas propriedades e paisagens agrícolas.

Os sistemas integrados de produção agropecuária têm se apresentado como uma alternativa eficiente para fomentar a sustentabilidade, com resultados tanto de aumento da biodiversidade como da produtividade no campo. Esses sistemas também reduzem a pressão por abertura de novas áreas, contribuindo para a redução do risco climático.

Conforme destacado por Ferreira et al.,¹ a utilização de sistemas integrados é uma das opções para assegurar melhorias na produção de grãos, carne e madeira, em paralelo com a conservação de recursos naturais.

Os sistemas integrados podem ser divididos em:

- **Lavoura-Pecuária:** consiste na exploração da pecuária e da agricultura na mesma área e em períodos diferentes, aumentando a eficiência do uso de recursos naturais e mitigando impactos sobre o meio ambiente;
- **Lavoura-Floresta:** integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas e agrícolas pere-



on the environment.

ver recent years the debate has intensified about farming production allied to sustainable management practices, increased yield in the field and reduced detrimental effects

In the challenge to strike a balance between agricultural production and sustainability, biodiversity is one of the central themes. In regions with high levels of biodiversity, the land and water resources show improved quality and protection, and there is a reduced usage of fertilisers and agrochemicals. This indicates a possible economic logic in conciliating biodiversity and production in farm properties and landscapes.

Integrated crop and livestock production systems have come to represent an efficient alternative for promoting sustainability, showing results in increasing both biodiversity and field productivity. These systems also ease the pressure to clear new areas, thus helping to reduce climate risk.

As highlighted by Ferreira et al.,¹ the use of integrated systems is one of the options to ensure improvements in the production of grains, meat and wood, parallel to the conservation of natural resources.

Integrated systems can be broken down into:

- **Crop-Livestock:** consists of developing livestock and agriculture in the same area but in distinct periods, increasing the efficiency of the use of natural resources and mitigating environmental impact;
- **Crop-Forestry:** integrates forest and agricultural components by the companion planting of tree species and perennial

nes ou a consorciação de espécies arbóreas e agrícolas em rotação e/ou sucessão;

- **Pecuária-Floresta:** é uma combinação intencional de árvores, pastagem e gado numa mesma área ao mesmo tempo e manejados de forma integrada, com o objetivo de incrementar a produtividade por unidade de área;

- **Lavoura-Pecuária-Floresta:** é uma estratégia que integra diferentes sistemas produtivos — agrícolas, pecuários e florestais — em uma mesma área.

Dentre os biomas brasileiros, o Cerrado se destaca como um dos mais importantes em termos de biodiversidade e produção agropecuária. Nesse bioma, encontra-se a região de Matopiba, importante fronteira agrícola que compreende extensões de Cerrado nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, caracterizadas pela combinação de condições geográficas ideais para o cultivo de grãos e terras relativamente acessíveis. Também abriga o último trecho de Cerrado preservado integralmente, expondo assim a tensão entre produção agrícola e proteção ambiental.²

Segundo estudo de Carneiro Filho et al.,³ a soja é a cultura predominante, ocupando uma área de 15,6 milhões de hectares, que representa 90% da agricultura anual. Aproximadamente 52% de toda a soja do Brasil é produzida no Cerrado. Somente a região de Matopiba concentra 22% da área cultivada do grão no bioma. Na região, a Bahia é o estado que compreende a maior área de soja, representando 9% do total cultivado no Cerrado.

Todavia, o Cerrado contém uma parcela significativa de áreas degradadas. Conforme dados do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig),⁴ há 24 milhões de hectares de pastagens nessa condição no bioma, o que corresponde a aproximadamente 38% da sua área total (63 milhões de hectares). Na região de Matopiba, por sua vez, as áreas deterioradas perfazem aproximadamente 8 milhões de hectares ou seja, 33% do total dos 24 milhões de hectares existentes no Cerrado (Figura 1).

As frações degradadas podem ser uma alternativa viável para a expansão de culturas agrícolas no Cerrado como um todo e na região de Matopiba em especial. Para o Cerrado, há a disponibilidade de aproximadamente 18,5 milhões de hectares com média e alta aptidão agrícola sem restrições, que são áreas ideais para a agricultura. Além disso, há 17 milhões de hectares com restrições de altitude e, apesar de não serem ideais, também

crops or the companion planting of tree species and crops in rotation and/or succession;

- **Livestock-Forestry:** an intentional combination of trees, pastures and cattle in the same area at the same time, and managed in an integrated manner, with the aim of increasing productivity per unit of area;

- **Crop-Livestock-Forestry:** a strategy that integrates different productive systems — agriculture, livestock and forestry — within the same area.

Of the Brazilian biomes, the Cerrado stands out as one of the most important in terms of biodiversity and farming production. The region of Matopiba is situated in this biome and represents a significant agricultural frontier that consists of stretches of Cerrado in the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia, characterised by the combination of ideal geographic conditions for cultivating grains and relatively accessible lands. It also shelters the final expanse of fully preserved Cerrado, thus exposing the tension between agricultural production and environmental protection.²

According to a study by Carneiro Filho et al.,³ soybean is the predominant crop, occupying an area of 15.6 million hectares, which accounts for 90% of the annual agriculture. Approximately 52% of all the soy from Brazil is produced in the Cerrado. The region of Matopiba alone concentrates 22% of the area of soybean crops in the biome. In the region, Bahia is the state with the largest area of soybean crops, representing 9% of the total farmed in the Cerrado.

However, the biome contains a significant portion of degraded areas. According to data from the Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Image Processing and Geoprocessing Laboratory — LAPIG),⁴ there are 24 million hectares of pasturelands in this condition in the biome, which corresponds to roughly 38% of its total area (63 million hectares). In Matopiba, meanwhile, deteriorated areas make up approximately 8 million hectares, that is, 33% of the total area of 24 million hectares in the Cerrado (Figure 1).

Degraded fragments may represent a feasible alternative for the expansion of agricultural crops in the Cerrado as a whole and in the region of Matopiba, in particular. In the Cerrado, there are approximately 18.5 million hectares of available and unrestricted degraded areas with average to high agricultural suitability, ideal for farming. Furthermore, there are

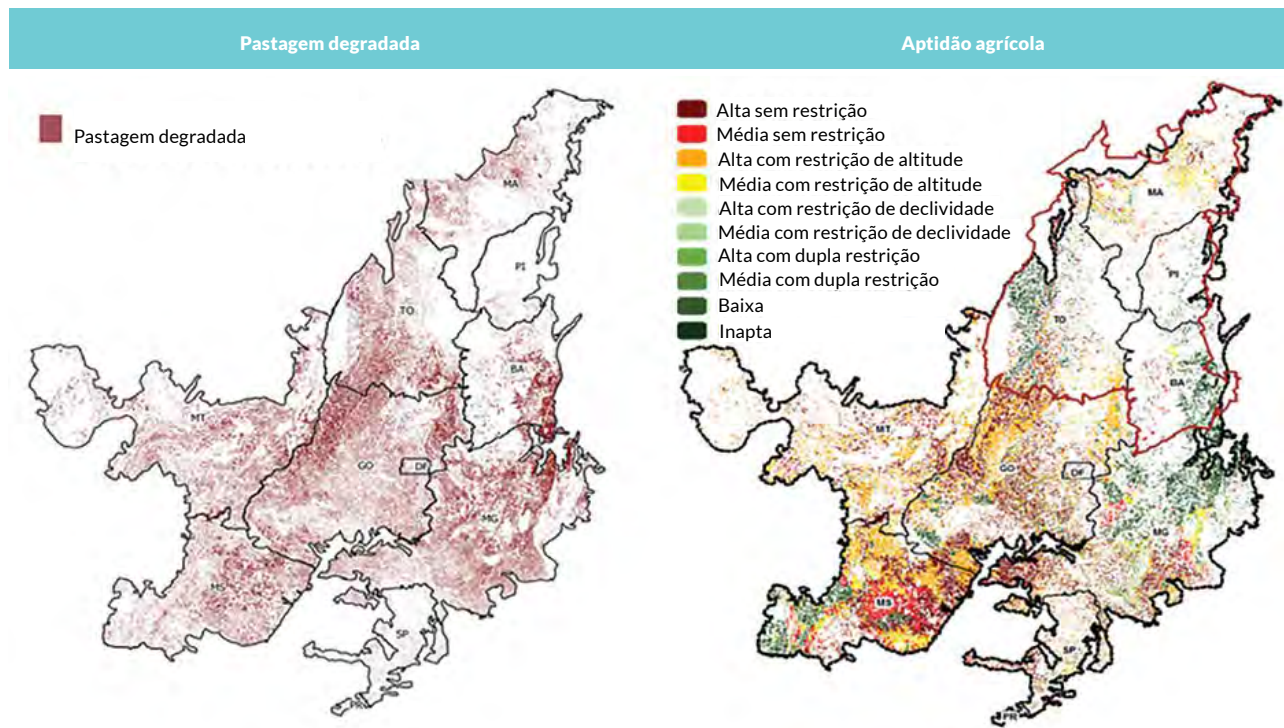


Figura 1. Área de pastagens degradada e aptidão agrícola
 Fonte: elaborado pela Agroicone, GT Pastagens por meio de dados do Agrosatélite (2018), Imaflora (2018) e Lapig (2020)

podem ser utilizadas para remanejo da produção agrícola. Para a região de Matopiba, por sua vez, há 1,8 milhão de hectares em áreas aptas sem restrições e 2,4 milhões de hectares em áreas aptas com restrição de altitude⁵ (Figura 1).

Dessa forma, boa parte da pastagem degradada no Cerrado tem potencial para plantio de soja, floresta plantada e intensificação da pecuária, sendo que diferentes sistemas de produção podem ser aplicados na recuperação dessas pastagens com monocultura.

Os sistemas de integração e agroflorestal se mostram como opções muito interessantes para a recuperação da pastagem degradada, gerando benefícios agronômicos, ambientais e, possivelmente, econômicos.

Conforme estudo desenvolvido pela Agroicone, GT Pastagens,⁶ há áreas de pastagens no Cerrado com grande potencial para adotar sistemas integrados de produção, considerando certos critérios de proximidade de regiões já consolidadas com soja, armazéns e silos, laticínio, usinas de etanol de milho e indústrias madeireiras.

17 million hectares with altitude restrictions and, although not ideal, could also be used for relocating agricultural production. For the region of Matopiba, meanwhile, there are 1.8 million hectares in suitable, unrestricted areas and 2.4 million hectares in suitable areas with altitude restrictions⁵ (Figure 1).

Therefore, a large part of the degraded pasture in the Cerrado offers potential for soybean crops, forestry and intensified livestock farming, and different production systems can be applied to recover these monoculture pastures.

Integrated and agro-forestry systems represent excellent solutions for restoring degraded pasturelands, generating agro-nomic, environmental and, possibly, economic benefits.

According to the study developed by Agroicone, GT Pastagens,⁶ there are pasturelands in the Cerrado with great potential for the adoption of integrated production systems, considering certain criteria of their proximity to regions with established soybean crops, warehouses and silos, dairy, corn ethanol plants and logging industries.

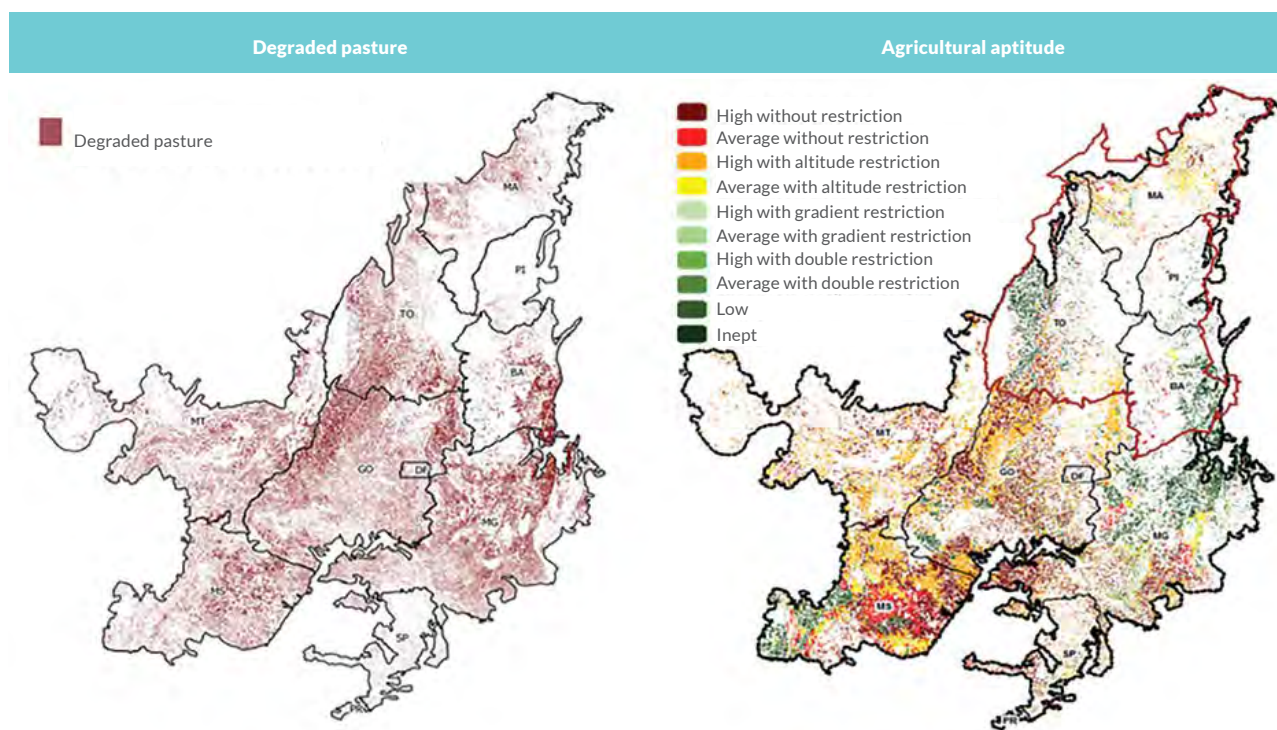


Figure 1. Area of degraded pasturelands and agricultural suitability
Source: developed by Agroicone, GT Pastagens from data of Agrosatélite (2018), Imaflora (2018) and Lapig (2020)

Apesar dessa disponibilidade de áreas para a adoção de sistemas produtivos integrados, os desafios para que isso ocorra ainda são enormes. Entre os principais estão falta de assistência técnica especializada e extensão rural; pouco conhecimento dos produtores e das produtoras, a falta de mão de obra especializada; ausência de pacotes tecnológicos customizados; resultados agrônômicos e econômicos de médio a longo prazo; dificuldade logística para acesso a mercados consumidores; alto investimento inicial e dificuldade de acesso a crédito, entre outros.

O uso de sistemas integrados representa uma oportunidade ímpar de aumentar a biodiversidade nas propriedades agrícolas. Conciliado com uma estratégia de manutenção de vegetação nativa em paisagens rurais, por meio de APPs e Reservas Legais, Unidades de Conservação (UCs) e outras modalidades, o Cerrado pode sobressair como uma região de produção agrícola sustentável, com destaque para conservação de sua rica biodiversidade.

Despite the areas available for the adoption of integrated production systems, the challenges to achieve this remain huge. These include, for example, a lack of expert technical support and rural extension; insufficient knowledge among the farmers; need for specialised labour; absence of customised technological packages; the medium to long-term agronomic and economic results; logistical issues to access consumer markets; and high initial investment and limited access to lines of credit.

The use of integrated systems represents an unparalleled opportunity to increase the biodiversity on farm properties. Aligned to a strategy for native vegetation maintenance in rural landscapes, through APPs and Legal Reserves, Protected Areas (UCs) and other modalities, the Cerrado could stand out as a region of sustainable agricultural production where its rich biodiversity is conserved.



Pastagem integrada com floresta plantada, representativa dos sistemas ILPF. A produção integrada pode seguir diferentes modalidades e desenhos. A escolha pela estratégia a ser utilizada dependerá das características da região e da propriedade, como proximidade de mercado, logística, relevo, clima, aptidão da propriedade, maquinário disponível, entre outros. Foto: Fernando Bueno/Tyba

Pasture integrated with planted forest, representative of ICLF systems. Integrated production can follow different modalities and designs. The choice of which strategy to use will depend on the characteristics of the region and the property, such as proximity to the market, logistics, terrain, climate, property suitability, available machinery, among others. Photo: Fernando Bueno/Tyba

Diversidade de culturas, aproveitamento do solo e conservação dos recursos naturais

Crop Diversity, Soil Usage and Conservation of Natural Resources

Eduardo Archer

Produtor rural, Fazenda Archer, Tocantins

Rural producer, Archer Farm, Tocantins

Quem ouve o produtor rural Eduardo Archer, 56 anos, falar de sua propriedade no município de Silvanópolis, região central do Tocantins, percebe como ele é apaixonado não só pela agricultura, mas também pelas árvores do Cerrado e pelos animais que por ela circulam. A lista da Fazenda Archer é grande: onça (Felidae), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), anta (*Tapirus terrestris*), caititu (*Pecari tajacu*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), macaco (Simiiformes), tatu (*Tolypeutes* spp.), veado (Cervidae) e aves, como emas (*Rhea americana*), araras (Psittacidae) e tucanos (Ramphastidae).

“Eu saio de manhã bem cedo e é muito comum ver bandos de vinte emas, dois ou três veados passeando. Outro dia, avistei um lobo-guará e já identifiquei pegadas de onça”, conta o fazendeiro, com um sorriso que não esconde a satisfação de saber que consegue conciliar a produção com a conservação da biodiversidade. “Eu gosto de saber que os animais têm espaço para circular por ali”, confirma.

A história da Fazenda Archer começa com o sonho do pai de Eduardo, Gentil Archer, que planejava dedicar-se à vida no campo quando se aposentasse do comércio da família, em Santa Catarina. O patriarca foi atraído para a região Norte do país no fim da década de 1980, quando houve a criação do Tocantins. O novo estado foi desmembrado de Goiás e estabeleceu uma nova fronteira de expansão agropecuária. “Meu pai foi conhecer a região porque tinha amigos que foram para lá. A terra era muito barata, mas era tudo muito difícil, distante. A viagem durava dois dias”, relembra Eduardo.

Apesar das adversidades, Gentil pôs mãos à obra no terreno de 3.500 hectares e começou criando bezerros para vender no mercado regional e no Nordeste. Infelizmente, o pioneiro catarinen-

Anyone who hears 56-year-old farmer Eduardo Archer speak about his farm in the municipality of Silvanópolis, in the central region of Tocantins, realises how passionate he is not only about farming, but also about the trees in the Cerrado and the animals that live there. The list at the Archer Farm is extensive: puma (Felidae), maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), tapir (*Tapirus terrestris*), collared peccary (*Pecari tajacu*), greater and lesser anteaters (*Myrmecophaga tridactyla* and *Tamandua tetradactyla*, respectively), monkey (Simiiformes), armadillo (*Tolypeutes* spp), deer (Cervidae) and birds, including greater rheas (*Rhea americana*), macaws (Psittacidae) and toucans (Ramphastidae).

“I go out very early in the morning and often see a flock of twenty greater rheas, and two or three deer strolling by. The other day I spotted a maned wolf and I have already identified puma paw prints,” the farmer says, with a smile that cannot hide the satisfaction of knowing that he is able to combine farming with conservation of biodiversity. “I like to know that the animals have space to walk around,” he confirms.

The history of the Archer Farm started with the dream of Eduardo's father, Gentil Archer, who planned to dedicate his life to the fields when he retired from the family business in Santa Catarina. The patriarch was attracted to the North region of Brazil in the late 1980s, when Tocantins was created. This new state was separated from Goiás and established a new frontier for the growth of farming. “My father wanted to know the region because he had friends who had gone there. The land was very cheap, but everything was difficult and far away. The journey there took two days,” recalls Archer.

Despite the adversities, Gentil Archer got to work on the 3,500-hectare plot of land and began farming calves to sell to

se teve pouco tempo para cuidar da fazenda. Um ano e meio depois, Gentil morreu de infarto, aos 54 anos, sem usufruir da vida rural com que tanto sonhara. Decidido a honrar o legado do pai, Eduardo passou a dividir seu tempo e energia entre o comércio, no Sul, e o campo, no Norte. Foi assim que, de repente, viu-se na condição de fazendeiro e encantou-se com a agricultura.

Com o passar dos anos, outras propriedades foram adquiridas no entorno da primeira e hoje a área total é de 4.600 hectares. A produção também foi diversificada com as culturas de soja e de milho. A área produtiva divide-se em 1.300 hectares de pastagem permanente e 1.100 hectares de lavoura, com rotação das duas culturas. Parte da lavoura também é transformada em pasto durante os meses de estiagem para aumentar a oferta de capim para o rebanho. Tal sistema de rodízio é chamado de integração lavoura-pecuária (ILP), abordado em maior detalhe no início deste capítulo.

Eduardo Archer adotou o sistema há cerca de dez anos e recentemente, a partir da parceria com a Embrapa e CI-Brasil, vem buscando otimizá-lo, almejando a sustentabilidade da fazenda a longo prazo e levando em conta as características climáticas da região. O rodízio entre as atividades agrícola e pecuária possibilita a realização do plantio direto de qualidade. Por volta de novembro, no período chuvoso, quando o gado já consumiu boa parte da pastagem, começa a semeadura da soja sobre o capim dessecado. Um mês antes da colheita da soja, é plantado o capim novamente, que ainda absorve algumas chuvas. Quando a soja é colhida, o solo já está coberto pelo capim em emergência. “A matéria orgânica retém umidade e as raízes, à medida que secam, se transformam em canais para a água se infiltrar. Quanto mais o solo absorver, melhor. Com o sistema de plantio direto não é preciso revolver muito a terra para preparar o novo plantio”, explica o fazendeiro.

Na entressafra da soja, o capim serve de pasto enquanto uma outra área menor, de aproximadamente 250 hectares, é cercada para o plantio do milho. É a chamada safrinha. Segundo o agricultor, as vantagens do tratamento com a cobertura vegetal, ou palhada, são evidentes até na diferença de temperatura entre o solo que recebeu o capim e o que não recebeu, que “chega a ser de 15 °C a 20 °C. Na lavoura plantada em solo pobre de matéria orgânica, se faltar chuva, a semente acaba torrando, perde vigor e morre pelo excesso de calor. Se está na palhada, a chance de suportar um período prolongado de estiagem é muito maior”.

Eduardo Archer também teve o cuidado de manter espécies arbóreas nativas do Cerrado nas áreas de pasto e lavoura. Ele

the regional market and in the Northeast. Unfortunately, the pioneer from Santa Catarina had little time to look after the farm. A year and half later, he died from a heart attack, at the age of 54, without having the chance to enjoy the rural life he had dreamed of. Intent on honouring his father's legacy, Archer started to split his time and energy between the business in the South, and the farm, in the North. That was how, all of a sudden, he found himself living as a farmer, and was captivated by farming.

As the years passed, he bought other properties around the original farm and the total area now measures 4,600 hectares. Production has also been diversified with soybean and maize crops. The farmed area is split into 1,300 hectares of permanent pastures and 1,100 hectares of plantations, with rotated crops. Part of the crop fields are also transformed into pastures during the dry season to increase the supply of grass for the herd. This rotation system is called integrated crop-livestock (ICL), explored in greater detail at the start of this chapter.

Eduardo Archer adopted the system about ten years ago and, through a partnership with Embrapa and CI-Brasil, has recently sought to streamline it, eyeing long term sustainability of the farm and taking into account local climate conditions. Rotating between agricultural and livestock activities enables him to implement high quality no-till farming. Around November, in the rainy season, when the cattle have already consumed most the pasture, he starts to seed the soybean on the dried grass. One month before the soy harvest, the grass is replanted, and still absorbs some rainfalls. When the soy is harvested, the soil is already covered in the emerging grass. “The organic matter retains the moisture and the roots, as they dry, are transformed into channels for the water to infiltrate the ground. The more the soil absorbs, the better. With the no-till farming system, there is no need to turn the soil much to prepare for the new plantation,” the farmer explains.

Between soy harvests, the grass serves as pasture while another smaller area, of approximately 250 hectares, is fenced off for maize crops. This is called the interim harvest. According to the farmer, the advantages of using mulch, or straw, are evident even in the temperature difference between the soil where grass has been planted and the soil without grass, “which reaches 15 °C to 20 °C. When the crops are planted in organically deficient soil, if there is little rain, then the seeds end up being killed by the excessive heat. If planted in the straw, the chance of withstanding a prolonged period of drought is much greater.”

admite que dá mais trabalho cuidar das plantações com as árvores dispersas na paisagem porque as máquinas têm de contorná-las no momento de semear, pulverizar e colher. Mas, para ele, esse é um esforço irrisório diante do benefício de preservá-las. Um deles é fornecer sombra para o gado, principalmente durante o período seco e mais quente, de junho a setembro. “Tem horas do dia em que um lote de gado está ocupando exatamente o tamanho da sombra de uma árvore e é assim em todas as árvores. O bem estar é importante, inclusive porque o animal se alimenta melhor”, assinala Eduardo Archer.

Com todas essas práticas e cuidados, a Fazenda Archer tem hoje um rebanho de 1.500 cabeças, destinado ao mercado interno, e uma produção de soja estimada em 65 mil sacas na safra 2020/2021, vendida integralmente no mercado externo. Eduardo vê como uma das vantagens principais da ILP a diversificação da renda. A soja proporciona entrada de renda na venda da safra uma vez ao ano, enquanto a pecuária mantém o fluxo de caixa o ano inteiro. A safrinha de milho complementa a receita.

Estando constantemente produtiva, a fazenda também consegue preservar a mão de obra, que é treinada para diferentes funções. *Isso é muito importante porque a agricultura é uma atividade de alto risco. Tudo tem que ser muito bem feito: o plantio na hora certa, a profundidade da semente, o adubo da maneira correta e o uso adequado do maquinário. Há uma noção de urgência na agricultura. Se tiver, por exemplo, um fungo no plantio e demorar uma semana para agir, a perda pode atingir a lavoura inteira. Então, eu prefiro ter uma equipe estabilizada*, explica o proprietário.

A outra metade da fazenda é ocupada pela Reserva Legal — obrigatória em 35% do tamanho da propriedade no Cerrado do Tocantins — e pela vegetação nativa em torno de nascentes e cursos d'água, que são Áreas de Preservação Permanente (APPs). Somando tudo, a área de mata é até maior do que a lei exige, mas o proprietário, com a anuência do irmão e demais sócios, já decidiu não abrir nenhuma área nova para produção. *Dá dó tirar uma árvore daquelas. São madeiras de lei, pé de pequi (Caryocar brasiliense), de baru (Dipteryx alata), de caju (Anacardium occidentale). São nobres, todas nativas. A aptidão da fazenda já está definida. Ela tem que ser produtiva aproveitando cada metro quadrado do que já está aberto*, ressalta o fazendeiro.

Além de descartar a abertura de novas áreas, um dos projetos de Eduardo Archer é criar, na propriedade, um viveiro de mudas de espécies nativas do Cerrado. “As árvores soltas no meio da lavoura não vão durar a vida inteira. Todo ano, algumas são

Eduardo Archer has also taken care to maintain native Cerrado tree species in the pasture and crop areas. He admits that it is harder work to tend the crops with the trees scattered around the land because the machines have to go around them when sowing, spraying and harvesting. But for him, this effort pales in comparison to the benefits of preserving them. One of those benefits is they provide shade for the cattle, especially during the dry and warmer period from June to September. “There are times of the day when a group of cattle is occupying exactly the size of a tree’s shadow and it is like that under all the trees. Well-being matters, not least because the animal feeds better”, Archer points out.

With these practices and care, the Archer Farm currently has a herd of 1,500 heads of cattle, earmarked for the domestic market, and a soybean production estimated at 65,000 bags for the 2020/2021 harvest, sold entirely on the foreign market. Archer sees income diversification as one of the main advantages of integrated systems. Soy provides income from the sale of the crop once a year, while the livestock maintains the cash flow all year round. The maize crops complement the income.

By being in a constantly productive mode, the farm also manages to maintain its workforce, which is trained for different functions. *This is very important because farming is a high-risk activity. Everything must be done very well: seeding at the right time and right depth, manure applied correctly, and machinery used properly. There is a notion of urgency in farming. If, for example, a fungus strikes the crop and you take a week to act, the losses could hit the entire harvest. So, I prefer to have a stable team*, the farmer explains.

The other half of the farm is occupied by the Legal Reserve — which must cover 35% of the estate in the Tocantins Cerrado — and by the native vegetation around the watercourses and springs, which are Areas of Permanent Protection (APPs). Altogether, the wooded area is even greater than required by the law, but the farmer, with the consent of his brother and other partners, has already decided not to clear any more areas for farming. *It is painful to take down one of those trees. They are hardwoods, pequi (Caryocar brasiliense), baru (Dipteryx alata), and cashew trees (Anacardium occidentale). All noble, all native. The fitness of the farm has already been established. It has to be productive, making use of each square metre that has been cleared*, the farmer underlines.

As well as discarding any new clearings, one of Archer’s plans involves creating a nursery of shoots of native Cerrado



A Fazenda Archer em período de entressafra da soja. Vê-se a extensa área de vegetação nativa na propriedade, bem como a presença de árvores "solteiras" em meio ao trecho de lavoura. Foto: Flavio Forner/CI-Brasil

The Archer Farm in the soybean off-season. Note the extensive area of native vegetation on the property, as well as the presence of "single" trees amidst the crop area. Photo: Flavio Forner/CI-Brasil

derrubadas pelo vento ou atingidas por um raio. Eu preciso multiplicá-las antes que desapareçam”, preocupa-se. Outro motivo para reproduzir a vegetação é assegurar a oferta de alimento para os animais, garantindo assim o equilíbrio da cadeia ecológica local.

Na fazenda, é possível admirar a revoada de araras no céu do Cerrado. As aves frequentam o local em busca da castanha do baru, árvore nativa que o fazendeiro faz questão de conservar para garantir a continuidade do espetáculo. “Precisa reproduzir as árvores para que os bichos tenham as frutas e sementes de que eles gostam. E tem espaço para botar muita árvore aqui”, planeja Eduardo, que traz na memória a maneira como o pai tratava os recursos naturais numa pequena propriedade da família em Santa Catarina. “Ele sempre se preocupou em preservar a vegetação, principalmente por causa das nascentes e das lagoas. Era assim que ele cuidava e foi assim que a gente aprendeu”, relembra.

Com tantos anos de prática numa atividade dependente do clima, Eduardo Archer já percebe os efeitos das mudanças climáticas. *Alguma coisa está diferente. Nós vamos ter que trabalhar com os extremos, tendo períodos de muita chuva e períodos de muita seca. Antigamente, já aconteceu de a chuva atrasar, mas agora estamos vendo extremos. Como agricultor, não posso ter prejuízo ano sim, ano não. Vamos precisar de espécies mais resistentes e práticas como a palhada terão cada vez mais importância para que a lavoura suporte períodos mais longos de estiagem.*

O investimento na produção sustentável caminha junto com a conservação dos recursos naturais para que se perpetue a presença da fauna que encanta o agricultor. Eduardo Archer gosta tanto de passear pela fazenda para ver os bichos que toma o cuidado de não fazer barulho para tentar flagrar até os mais furtivos. “Não tem como andar por aqui e não ver bicho”, conta, com entusiasmo. Outro projeto que tem em mente é instalar armadilhas fotográficas para documentar as espécies que frequentam a propriedade. “Vou fazer isso. Fica aí o desafio”, promete o fazendeiro com vocação conservacionista.

species on the farm. “The trees standing in the middle of the crop fields will not last forever. Every year, some are felled by the wind or struck by lightning. I need to multiply them before they disappear,” he warns. Another reason for reproducing the vegetation is to ensure the food supply for the animals, thus ensuring the balance of the local ecological chain.

On the farm, one can admire flocks of macaws in the Cerrado skies. The birds frequent the site in search of the baru nut tree, a native species that the farmer makes a point of conserving to ensure the spectacle is not lost. “We need to reproduce the trees to provide the animals with the fruit and seeds that they like. And there is space to plant plenty of trees here,” plans Archer, who recalls how his father looked after the natural resources at a small family ranch in Santa Catarina. “He was always concerned about preserving the vegetation, especially due to the springs and lakes. That was how he took care of things and that is how we learned,” he reminisces.

After so many years of practice in a climate-dependent activity, Eduardo Archer is already noticing the effects of climate change. *Something is different. We are going to have to work with extremes, experiencing very wet and very dry periods. In the past, the rain might come late, but now we are seeing extremes. As a farmer, I cannot make a loss every other year. We will need more resistant species, and practices like using mulch will become increasingly important for the crops to withstand longer dry seasons.*

Investment in sustainable farming goes hand in hand with the conservation of natural resources to ensure the continued presence of the wildlife that delights the farmer. Eduardo Archer is so fond of wandering around the farm to appreciate the animals that he stays as quiet as possible so he can spot even the most furtive. “You cannot walk around here and fail to see animals,” he claims enthusiastically. Another project that he has in mind is to install camera traps to register the species that thrive on the property. “I’m going to do that. The challenge has been set,” the conservationist-thinking farmer promises.

À direita: Árvore (no alto) e fruto (embaixo) do cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium occidentale* L.). Fotos: Rubens Chaves, Pulsar/Tyba e Flavio Forner/CI-Brasil, respectivamente

Opposite: Tree (top) and fruit of the Brazilian cashew tree (*Anacardium occidentale* L.). Photos: Rubens Chaves, Pulsar/Tyba and Flavio Forner/CI-Brasil, respectively



Uma perspectiva da Cofco sobre a expansão da soja na fronteira agrícola

A Cofco Perspective on the Expansion of Soy Farming at the Agricultural Frontier

Julia Moretti

Líder global de sustentabilidade, Cofco International

Global Head of Sustainability, Cofco International

A Cofco International, uma empresa global do agronegócio, vê na região de Matopiba uma grande oportunidade para mostrar que a produção de soja pode se expandir de forma mais sustentável, intensificando a produção nas áreas atualmente abertas, que são suficientes para atender à demanda crescente do mercado, sem novas aberturas e preservando a vegetação nativa.

Além da Cofco Corporation, fundadora original e maior companhia de agronegócios em valor de ativos do mundo, a Cofco International atua em várias regiões do Brasil, com operações de financiamento, compra e venda de *commodities* e indústria. Como integrante da cadeia da soja global, a empresa assumiu um compromisso com a sustentabilidade, atenta às demandas do mercado internacional, às exigências de seus investidores e à necessidade de preservar os recursos naturais para assegurar a produtividade da agricultura.

Segundo Julia Moretti, líder global de sustentabilidade, Cofco International, o aumento da população e as mudanças no comportamento de consumo têm sido umas das principais causas da expansão contínua da soja, com projeções da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) indicando um aumento de 515 milhões de toneladas até 2050. “Hoje, já existem áreas em extensão suficiente para atender à demanda crescente do mercado. Entendemos que a produção de soja pode caminhar lado a lado com a conservação das florestas e da vegetação nativa”, explica a executiva.

Um das estratégias utilizadas para a expansão responsável da produção agrícola é a adoção de sistemas de produção integrados. A integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) pode ser uma alternativa bastante viável para a expansão da agricultura em áreas degradadas, permitindo a diversificação das atividades econômicas, melhorando o solo, contribuindo para

Cofco International, a global agribusiness company, envisages a great opportunity in the region of Matopiba to show that soy production can be expanded in a more sustainable manner, intensifying production in currently cleared areas, substantial enough to meet the growing market demand without the need to clear new areas and thus preserving native vegetation.

As well as Cofco Corporation, original founder and the largest agribusiness company in the world, Cofco International operates in several regions of Brazil, in the financial and commodities markets, and industry. As part of the global soy chain, the company has made a commitment to sustainability, heedful of the demands of the international market, the requirements of its investors and the need to preserve the natural resources to ensure agricultural productivity.

According to Julia Moretti, global head of sustainability of Cofco International, population growth and changes in consumer behaviour have been among the main causes of the continuous expansion of soy production, with the United Nations' forecasts for the Food and Agriculture Organization (FAO) suggesting an increase of 515 million tons by 2050. “Today, there are large enough areas to meet the growing market demand. We understand that soy production can walk hand in hand with the conservation of forests and native vegetation,” she explains.

One of the strategies used to achieve the growth in agricultural production is the adoption of integrated production systems. Integrated crop-livestock-forestry (ICLF) may represent a highly feasible alternative for expanding agriculture in degraded areas, enabling the diversification of economic activities, improving the soil, contributing to biodiversity, and reducing pressure to clear new areas of vegetation.

a biodiversidade e reduzindo a pressão por abertura de novas áreas de vegetação.

O desafio de reduzir o desmatamento é tão grande que as seis maiores *traders* atuando no Brasil, entre elas a Cofco International, se juntaram em uma iniciativa denominada Soft Commodities Forum (SCF), abrangendo 25 municípios prioritários do Cerrado, a maioria na região de Matopiba e dois no Mato Grosso. O objetivo é estudar a dinâmica dos territórios e o que pode ser feito para evitar o desmatamento. "Precisamos ter todos os elos trabalhando juntos para conseguir vencer essa tarefa", acredita Julia.

A Cofco International tem trabalhado para demonstrar que a adoção de boas práticas agrícolas, aliada à preservação da biodiversidade, é uma estratégia que gera resultados. No caso dos municípios prioritários localizados em Matopiba onde a empresa origina de forma direta, 100% das fazendas possuem rastreabilidade e análises socioambientais de acordo com a política de fornecimento sustentável da empresa.

Os resultados alcançados em Matopiba são fruto também de uma parceria que a Cofco International realizou com a International Finance Corporation (IFC), com o objetivo de melhorar a sustentabilidade do cultivo de soja no bioma Cerrado. O trabalho se concentra na triagem das fazendas, de forma a garantir que haja conformidade com os principais critérios ambientais e sociais, além de aumentar a capacidade de melhoria das práticas agrícolas sustentáveis. A triagem utiliza informações geográficas, como mapas de fazendas e imagens de satélite, além de dados oficiais. Os esforços da Cofco International não estão restritos apenas ao Cerrado. A empresa já anunciou que sua próxima meta é alcançar a rastreabilidade total da soja de origem direta no Brasil até 2023.

O alcance desses objetivos requer uma proximidade maior da Cofco International com os seus fornecedores. Para estarem aptos a fornecer grãos para a Cofco, esses fornecedores passam por uma análise inicial que, com base no CAR (Cadastro Ambiental Rural) ou em coordenadas geográficas da propriedade, verifica diversas informações socioambientais, tais como assegurar que ela está em conformidade com as políticas da empresa, não tem embargos, não se encontra incluída em listas de trabalho análogo à escravidão e não está presente em terras indígenas ou unidades de conservação. Se necessário, também são realizadas visitas *in loco*. Isso nos permite dar um primeiro passo, que é o conhecimento exato da origem do produto. De posse desses dados, contamos com um sistema de georreferenciamento

The challenge to reduce deforestation is so great that the six largest traders operating in Brazil, including Cofco International, have joined together in an initiative entitled the Soft Commodities Forum (SCF), covering 25 priority municipalities of the Cerrado, most in the region of Matopiba and two in Mato Grosso. The objective is to study the dynamics of the territories and what can be done to avoid deforestation. "We need to have all the links working together to accomplish this task," believes Moretti.

Cofco International has worked to demonstrate that the adoption of good farming practices, allied to the preservation of biodiversity, is a strategy that generates results. In the case of priority municipalities located in Matopiba, 100% of the farms, where the company directly originates soy, have traceability and socio-environmental assessments according to the company's sustainable soy sourcing policy.

The results achieved in Matopiba are also the product of a partnership between Cofco International and the International Finance Corporation (IFC), with the aim of enhancing the sustainability of soybean crops in the Cerrado biome. The work is focused on triaging the farms so as to ensure compliance with the principal environmental and social criteria, as well as increasing the ability to improve sustainable farming practices. The triage uses geographic information, such as farm maps and satellite images, as well as official data. The efforts of Cofco International are not restricted to the Cerrado. The company has already announced that its next target is to achieve full traceability of all soy sourced directly in Brazil by 2023.

Fulfilling these objectives requires closer relations between Cofco International and its suppliers. As qualified grain suppliers to Cofco, these farmers undergo an initial analysis that, based on the Cadastro Ambiental Rural (Rural Environmental Registry – CAR) or the geographic coordinates of the farm, verifies some social-environmental information, such as checking that the supplier is compliant with the company's policies, is not under any embargoes, has not been blacklisted for using labour in slave-like conditions, and is not operating on indigenous land or in protected areas. If necessary, on site visits are also made. *This allows us to take the first step, which is finding out the precise origin of the product. Armed with this information, we use a georeferencing system developed by partner companies, that enables a social-environmental review of the farms, the executive explains.*

desenvolvido por empresas parceiras, que possibilita a análise socioambiental das fazendas, informa a executiva.

Os analistas averigam se há qualquer irregularidade — como a sobreposição com unidades de conservação — e reúnem outros dados relevantes para a elaboração de um retrato da propriedade. Com todos esses dados, em 2019 a Cofco foi pioneira em desenvolver — em parceria com ONGs e uma empresa de monitoramento — uma nota de risco, denominada Georating, para classificar seus fornecedores. A nota é obtida por meio da sobreposição de todas essas informações com mapas dos locais onde a Cofco compra soja, facilitando, assim, a identificação das áreas de alto risco e a definição de um plano de ação focado na classificação dos fornecedores da empresa.

Se uma não conformidade é detectada, cada caso é analisado individualmente e, dependendo da natureza ou gravidade, a empresa orienta e auxilia o produtor para a devida adequação. Porém, nos casos em que a não conformidade é grave e fere a política de sustentabilidade, a soja não é aceita na cadeia de abastecimento da empresa. A Cofco acredita que, apesar dos desafios vigentes para que sejam atendidas todas as exigências dos mercados internacionais da soja, grande parte dos fornecedores já reconhece as vantagens das boas práticas socioambientais.

Os fornecedores da Cofco International são produtores para exportação em grande escala, que conhecem seu processo produtivo na ponta do lápis. *Eles já aprenderam que o clima e a chuva — ou a falta dela — têm impacto direto na sua produção. Sabem que se não tiverem área de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente (APP) em torno do rio, a lavoura será prejudicada. O prejuízo será sentido no bolso dos produtores, que sabem que o mercado está mudando.* Cientes dos efeitos na própria lavoura, da demanda cada vez mais exigente e de consumidores cada vez mais informados, os produtores acreditam que a adoção de boas práticas também traz inúmeros benefícios sociais e ambientais, além de gerar vantagens competitivas, como a abertura de novos mercados e o pagamento de um prêmio para quem comercializar produto certificado.

Dois exemplos em Matopiba podem ilustrar a necessidade de zelar pelos recursos naturais. São os casos do Oeste da Bahia e de regiões no Tocantins. O primeiro é um cenário em que a provisão de recursos hídricos é fundamental e a ocorrência de secas representou um alto risco ao setor da soja anos atrás. No segundo, desafios para o investimento e pré-financiamento da produção agrícola têm origem em questões de pobreza do solo e também de escassez de água.

Analysts check if there are any irregularities — such as encroachment on protected areas — and gather other relevant data to develop a portrait of the farm property. In 2019, with all these data, and in partnership with NGOs and a monitoring company, Cofco pioneered the development of a rating system called Georating, to classify its suppliers. The rating is obtained by overlaying all this information on maps of the sites where Cofco purchases soy, thus facilitating the identification of high-risk areas and the definition of an action plan focused on classifying the suppliers.

If a non-conformity is detected, each case is reviewed individually and, depending on the nature or gravity of the issue, the company guides and supports the producer to make the due adjustments. However, when the non-conformity is serious and violates the sustainability policy, the soy is rejected from the company's supply chain. Cofco believes that, despite the current challenges to meeting all the demands of the international soy markets, a large portion of the suppliers already recognise the advantages of good social-environmental practices.

Cofco International's suppliers are producers for large-scale export, who know the production process like the back of their hand. *They have already learned that the climate and rainfall — or lack of it — have a direct impact on their production. They know that if it the Legal Reserve area and Area of Permanent Protection (APP) around the river did not exist, the crops would be harmed. That harm would equate to financial loss to the producers, who know that the market is changing.* Aware of the effects on the crops, of the increasing market demands and consumer expectations, farmers understand that the adoption of good practices also brings countless social and environmental benefits, as well as bearing competitive advantages, such as opening new markets and payment of a premium to those who market a certified product.

Two examples in Matopiba can illustrate the need to strive to safeguard natural resources. These are in the west of Bahia and in regions of Tocantins. The former is a setting where the provision of water resources is fundamental, and droughts were a major threat to the soy sector years ago. In the latter, challenges to attract investment and pre-financing of agricultural production stem from soil quality issues and the scarcity of water.

Cofco International has developed several mechanisms to retain close relations with its suppliers, who are the main ben-

A Cofco International tem desenvolvido vários mecanismos para manter-se próxima dos seus fornecedores, sendo eles os principais beneficiários da sustentabilidade na produção. Um deles é o Meu Portal Cofco, uma plataforma *online* que oferece ao produtor acesso a serviços e informações relevantes para a gestão eficiente do seu negócio. Acessível pelo computador ou celular, a plataforma entrega aos produtores, clientes e parceiros dados e estatísticas sobre a qualidade, acompanhamento da entrega e o controle dos pagamentos de sua produção, bem como informações sobre a sustentabilidade de sua propriedade.

As iniciativas pretendem aumentar a parceria entre a Cofco International e seus fornecedores, buscando, sempre que possível, auxiliá-los na busca por uma agricultura mais sustentável. A empresa entende seu papel como incentivadora dessas iniciativas, para que todo o setor esteja em conformidade com as legislações nacionais, as políticas da companhia e as boas práticas. “O objetivo maior dos nossos esforços é fazer com que toda a cadeia assimile a sustentabilidade, resultando em ganhos de produção e reputação para todo o setor. Se a imagem do setor estiver ruim lá fora, o impacto vale para todos”, analisa Julia.

Além do cumprimento da legislação ambiental, a preservação da vegetação nativa, tanto na Reserva Legal (RL) quanto na Área de Preservação Permanente (APP), desempenha importante papel para a conservação da natureza dentro e fora das fazendas. Esse ponto deve ser compreendido por toda a cadeia produtiva. A Reserva Legal tem foco na manutenção da biodiversidade, garantindo a permanência de espécies da fauna e flora, enquanto as APP's têm a função de evitar a perda de cobertura do solo nos morros, encostas ou nas margens de cursos d'água. As duas juntas apoiam a formação de corredores de biodiversidade que atravessam as fazendas e promovem a conservação da biodiversidade em uma escala regional.

A Cofco International desempenha um papel importante na cadeia de suprimentos por ser o elo entre a produção local e o mercado mundial. Além de comercializar o grão, a empresa também tem um braço industrial, com fábrica de esmagamento de soja e produção de óleo, por exemplo. Ciente dessa posição estratégica, ela acredita que pode atuar como facilitadora de discussões relevantes em prol do avanço da agenda socioambiental, reunindo os interesses distintos em busca de uma agenda positiva comum.

Muitos produtores entendem que a observância dos parâmetros elencados no Código Florestal é o bastante para terem o

eficiaries of sustainable production. One of these mechanisms is the Meu Portal Cofco, an online platform that offers the farmer access to relevant services and information for the efficient management of their business. Accessible via desktop computer or mobile device, the platform provides producers, customers and partners with data and statistics about the quality, delivery tracking and payment control of their production, as well as information about the sustainability of their rural property.

The aim of the initiatives is to strengthen the partnership between Cofco International and its suppliers, seeking, whenever possible, to support them to achieve more sustainable farming. The company understands its role in promoting these initiatives, so that the whole sector complies with national legislation, company policies and good practices. “The primary objective of our efforts is to ensure that the entire chain embraces sustainability, enhancing both the production and reputation of the whole sector. If the sector has a bad image abroad, the impact is felt by us all,” says Moretti.

In addition to compliance with environmental legislation, the preservation of native vegetation, both in the Legal Reserve (RL) and in the Area of Permanent Protection (APP), plays a key role in nature conservation inside and outside the farms. This point must be understood by the whole supply chain. The focus of the Legal Reserve is the maintenance of biodiversity, ensuring the permanence of wildlife species, whereas the APPs have the function of avoiding soil coverage loss on hills, slopes, or banks of watercourses. Together they support the formation of wildlife corridors that cut through the farms and promote the conservation of biodiversity on a regional scale.

As the link between the local producers and the global market, Cofco International plays an important role in the supply chain. As well as commercialising the grain, it has an industrial arm, with soybean processing and oil production plants, for example. Aware of its strategic position, the company believes it can act to facilitate important discussions to advance the social-environmental agenda, considering all the distinct interests in search of a common positive agenda.

Many farmers understand that compliance with the parameters listed in the Forest Code is enough to earn the due market recognition in relation to sustainability criteria. However, the requirements, primarily imposed by the European market, have increased due to concerns about the impact of climate changes. *Europeans expect zero deforestation, regardless of*

devido reconhecimento por parte do mercado a respeito dos critérios de sustentabilidade. No entanto, as exigências, advindas principalmente do mercado europeu, têm aumentado por causa da preocupação com o impacto das mudanças climáticas. *Europeus esperam desmatamento zero, independentemente se o órgão ambiental autorizou — ou não — algum desmate. Grandes redes declaram que não querem mais comprar soja do Brasil. Sem dúvida, isso pressiona os produtores e nós queremos garantir que essa ruptura não aconteça*, analisa a executiva. A China também tornou-se um mercado mais exigente, preocupada, sobretudo, com a segurança alimentar, num país que tem mais de um bilhão de habitantes.

A tecnologia adotada pela Cofco, aliada ao conhecimento científico existente, é fundamental para orientar os atores da cadeia produtiva a convergir em torno de uma produção mais sustentável. *Vale aprender a lição com outras regiões e construir uma história em parceria com o produtor rural. O SCF é um exemplo disso. Esse é o grande estalo: tentar desenvolver uma história melhor para essa região a quantas mãos forem necessárias. A Cofco tem toda intenção de se consolidar em Matopiba por conta do seu potencial agrícola, levando projetos sociais, assistência técnica, empregos e iniciativas que desenvolvam a região*, finaliza Julia Moretti.

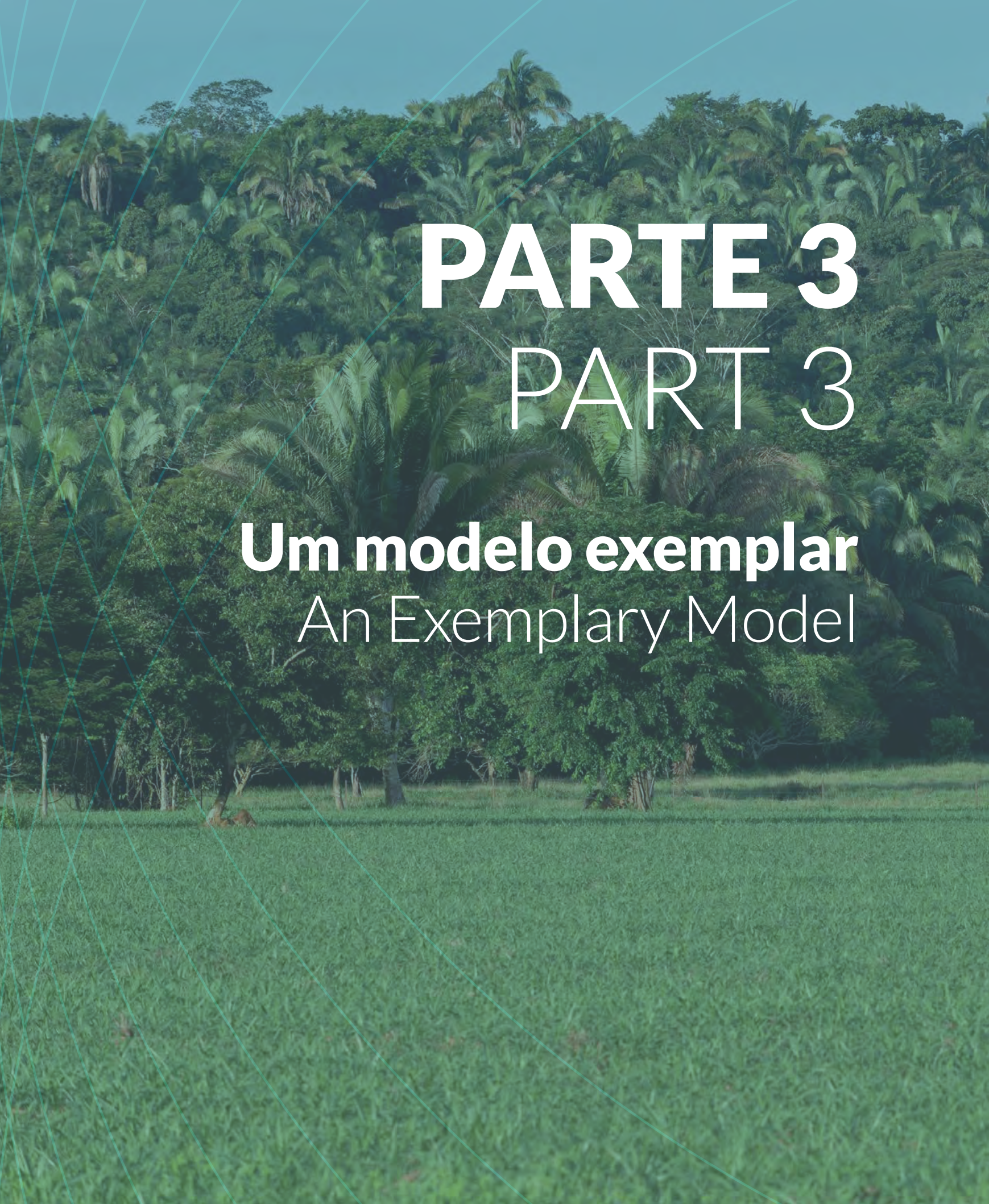
whether the environmental regulator has authorised any deforestation or not. Some large networks have announced that they no longer want to buy soy from Brazil. Without doubt, this puts pressure on the producers, and we want to guarantee that this rupture does not happen, the executive explains. China has also become a more demanding market, with overarching concerns about food security in a country with over a billion inhabitants.

The technology adopted by Cofco, allied to existing scientific knowledge, is essential for guiding the actors in the production chain to converge around a more sustainable production. *It is worth learning the lesson from other regions and building a history in partnership with the rural producer. The SCF is one example of that. This is the big spark: trying to develop a better history for this region, however many hands it takes. Cofco has every intention of establishing itself in Matopiba due to its agricultural potential, promoting social projects, technical assistance, jobs and initiatives to develop the region*, concludes Moretti.

Soja brotando após plantio direto na palhada. Essa tecnologia de produção contribui para a redução da emissão de gases nocivos à atmosfera, se comparada ao modelo de produção convencional. Foto: Delfim Martins/Tyba

Soybean sprouting after direct planting in straw covered ground. This production technology contributes to reducing the emission of gases that are harmful to the atmosphere, if compared to the conventional production model. Photo: Delfim Martins/Tyba



A tropical landscape featuring a dense forest of palm trees and other lush vegetation in the background, and a wide, green grassy field in the foreground. The scene is overlaid with a semi-transparent teal grid pattern.

PARTE 3

PART 3

Um modelo exemplar
An Exemplary Model



Capítulo 1

Chapter 1

Financiando o futuro da produção agrícola

Financing the Future of
Agricultural Production

Estratégias de incentivo à produção sustentável de soja e conservação em Matopiba: efeitos dos preços de terra e pagamentos por serviços ambientais sobre a sustentabilidade da cadeia da soja

Incentive Strategies for Sustainable Soy Production and Conservation in Matopiba: Effects of Land Prices and Payment for Environmental Services on the Sustainability of the Soy Chain

Pedro Gasparinetti & Leonardo Bakker

Conservation Strategy Fund – CSF

Agricultura gera riquezas com base em elementos naturais, como solo, água e clima, que vêm recebendo impactos crescentes. Para garantir a manutenção desses recursos, os chamados instrumentos econômicos de gestão e incentivo são cada vez mais utilizados por poderem promover padrões de produção e consumo sustentáveis de modo eficiente.

A Conservação Estratégica (Conservation Strategy Fund, CSF na sigla em inglês) aplicou uma abordagem baseada em economia comportamental para avaliar quais estratégias de incentivo teriam maior potencial ambiental, produtivo e de engajamento dos produtores e das produtoras. Por meio do método de modelagem de escolhas, foram avaliados os padrões de respostas e reações de 53 produtores do Tocantins e da Bahia a múltiplos cenários, com diferentes tipos de incentivos, monetários e não monetários.

Os incentivos propostos foram relacionados a diferentes condições de participação, como por exemplo, a conservação de adicional de Reserva Legal (RL). Outra proposta foi a adoção de Sistema de Plantio Direto (SPD) com rotação de três culturas em um ano, com milho na entressafra, capaz de gerar melhoria de conservação do solo, controle natural de pragas, produtividade e sequestro de carbono. Por último, foi estudada a dinâmica de expansão da produção de soja sobre áreas de vegetação nativa ou de pastagem, assim como políticas que poderiam influenciar seus preços de modo a evitar desmatamento adicional relacionado ao crescimento da área cultivada.

Primeiramente, pode-se concluir que a maioria dos produtores está disposta a se engajar em práticas mais sustentáveis, caso os incentivos apropriados sejam fornecidos. Para a obtenção de um adicional de 10% de Reserva Legal, por exemplo, seria necessário o pagamento médio de R\$ 664/ha/ano,

Farming generates wealth based on natural elements, such as the soil, water and climate, which have been suffering increasing negative impacts. To ensure the maintenance of these resources, so-called economic tools for management and incentive are progressively more used as they can promote sustainable standards of production and consumption in an efficient manner.

The Conservation Strategy Fund (CSF) applied an approach based on behavioural economics to assess which incentive strategies would have the greatest potential in terms of environmental and productive benefit and engagement with farmers. Using choice modelling methodology, 53 farmers from Tocantins and Bahia were presented with multiple scenarios, involving different types of monetary and non-monetary incentives, and the patterns of their respective responses and reactions were assessed.

The incentives proposed were related to different participation conditions, such as, for example, the conservation of additional Legal Reserve (RL) areas. Another proposal was the adoption of No-Till Farming (NTF) with three rotated crops in a year, with millet in the off-seasons, capable of improving the soil conservation, natural pest control, productivity and carbon sequestration. Finally, the dynamics of soy production growth on areas of native vegetation or pastures were studied, as well as policies that might influence their prices in order to inhibit further deforestation related to the expansion of farmed land.

Firstly, it can be concluded that most producers are willing to engage in more sustainable practices, if adequate incentives are provided. To achieve an extra 10% of Legal Reserve, for example, an average perpetual payment of R\$664/ha/year would be required as a benefit to farmers that adhere to a voluntary Payments for Environmental Services (PES) scheme.

em perpetuidade para aqueles agricultores que aderirem a um programa voluntário de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Para a adoção do SPD com rotação de três culturas em um ano, o incentivo ideal avaliado foi um PSA baseado em crédito, que apoiaria os produtores a superar as restrições creditícias de migração para o SPD. Nesse caso, uma redução de 1,1% na taxa de juros para “custeio da produção sustentável” por cinco anos seria capaz de gerar mudanças duradouras nos padrões produtivos daqueles que hoje ainda não utilizam o sistema. Reduções menores nos juros também podem gerar incentivos, mas para parcelas menores de agricultores.

Ainda que o sistema bancário privado não tenha capacidade de, por si só, oferecer tal magnitude de redução, pode-se avaliar o uso de linhas diferenciadas de crédito, nos moldes do Plano ABC, com subsídios para linhas específicas para aqueles que passarem a adotar o SPD. Incentivos não monetários também se revelaram muito importantes para o engajamento. O conhecimento de casos de sucesso do SPD em vizinhos foi o fator preponderante para a disposição de engajamento em mudanças de padrão produtivo, aumentando a probabilidade de conversão em 48%, em contraposição a recomendações externas de técnicos ou mesmo de associações de produtores, que não se mostraram estatisticamente eficazes para um compromisso com essas práticas. Assim, o “ver para crer” e a identidade do “mensageiro” têm um papel muito significativo na tomada de decisão.

A segunda conclusão é de que os dois programas de incentivo citados, apesar de capazes de sequestrar carbono, ainda não teriam um preço competitivo para serem ofertados no mercado voluntário de carbono. Investidores desse mercado vêm demonstrando disposição para pagar em média de US\$ 5 a US\$ 10 por tonelada de carbono. Um programa de conservação de RL adicional no Cerrado poderia ser oferecido ao mercado por, no mínimo, US\$ 12/tCO₂, enquanto um programa de SPD poderia ser oferecido por cerca de US\$ 28/tCO₂, ambos acima do preço médio atual de compra de carbono. Ainda assim, dada a perspectiva de aumento no preço do carbono nos próximos anos, o mercado voluntário de carbono deve continuar no radar do setor produtivo, pois deve se viabilizar em larga escala quando seu preço alcançar o patamar dos US\$20/tCO₂. É importante ressaltar que os dois programas oferecem benefícios sociais e privados para além do carbono, como a provisão de água, elemento que pode ser utilizado para a busca de outras formas de cofinanciar os programas de incentivo.

To adopt NTF with three rotated crops per year, the ideal incentive evaluated was a credit-based PES, which would support producers to overcome credit restrictions when migrating to NTF. In this case, a 1.1% reduction in the interest rate for “sustainable production costing” for five years could generate long-lasting changes in the productive standards of those that have not yet adopted the system. Lower reductions in interest could also generate incentives, but for less farmers.

Although the private banking system alone does not have the capacity to offer such a reduction, one can assess the use of special lines of credit, in the shape of the ABC Plan, with subsidies for specific lines for farmers that adopt NTF. Non-monetary incentives have also proven to be very important to this engagement. Knowledge of NTF success stories in neighbouring farms was the predominant factor for willingness toward changing the production pattern, increasing the likelihood by 48%, unlike external recommendations from technicians or even farmer associations, which were statistically found to be ineffective on the potential commitment to these practices. Hence, the need to “see it to believe it” and the “messenger” identity play a key role in the decision making.

The second conclusion is that both the incentive schemes mentioned above, despite being capable of promoting carbon sequestration, still lack a competitive price to be offered on the voluntary carbon market. Investors in this market have been showing a willingness to pay on average roughly US\$5 to US\$10 per ton of carbon. An additional RL conservation program in the Cerrado could be offered to the market for, at least, US\$12/tCO₂, whereas a NTF program could be offered for roughly US\$28/tCO₂, both over the current average carbon price. Nevertheless, given the prospective carbon price increase in the forthcoming years, the voluntary carbon market should remain on the farming sector’s radar, as it should become feasible on a large scale when the price reaches US\$20/tCO₂. It is important to highlight that both programs offer social and private benefits in addition to carbon, such as the provision of water, which can be used to seek other forms of co-financing the incentive schemes.

Finally, it was concluded that the economic mechanism with the greatest potential for reducing deforestation in the agricultural frontier area of Matopiba involves influencing the prices of land or, more precisely, the costs of implementing soy production on different types of land. The study showed that price changes relative to pastures or native vegetation entail a substitution effect: the smaller the difference

Por fim, concluiu-se que o mecanismo econômico com maior potencial para redução de desmatamento na área de fronteira agrícola de Matopiba envolve influenciar os preços da terra ou, mais precisamente, os custos de implantação da soja em diferentes tipos de terra. O estudo mostrou que mudanças nos preços relativos de pastagem ou vegetação nativa geram um efeito de substituição: quanto menor a diferença entre o preço da terra com vegetação nativa (tipicamente mais barata) e de pastagens (mais cara), maior será a tendência de expansão da soja sobre pastagem, reduzindo assim a abertura de áreas com vegetação nativa.

Caso a expansão sobre vegetação nativa fique 10% mais cara, é projetada uma redução no desmatamento de 11%, fruto da mudança de decisão sobre para que tipo de terra expandir. Essa mudança pode ser gerada, por exemplo, por uma política estadual de compensação ambiental via imposto por desmatamento. Nela, apenas aqueles que precisarem de uma nova licença de supressão de vegetação deveriam pagar uma taxa de compensação, a ser investida em programas de aumento de produtividade e/ou incentivo à conservação. Por exemplo, uma taxa de R\$ 500/ha, a ser recolhida apenas ao se obter a licença para supressão, representaria, em termos de Valor Presente Líquido, uma redução de cerca de 3% na lucratividade de novas áreas abertas. Por outro lado, poderá gerar valores da ordem de R\$ 700 milhões nos 15 anos seguintes, que poderão ser destinados a um fundo para os programas de incentivo à produção e conservação citados anteriormente.

Portanto, esse mecanismo traria duas vantagens. Ao gerar mudanças nos preços relativos, o expediente gera por si só uma redução no desmatamento estimada em 132 mil hectares, maior que o potencial de um PSA de conservação para a região. Além disso, o mecanismo tem um baixo custo relativo, ao mesmo tempo em que pode financiar programas de incentivo produtivo para o setor agrícola que, como mencionado anteriormente, ainda não conseguiriam ser financiados apenas via mercado voluntário de carbono.

O contexto político atual é desafiador, mas a cadeia de valor da soja deve buscar implementar, preferencialmente com o poder público e investidores privados, mecanismos capazes de arrecadar recursos para os investimentos necessários para gerar melhores resultados produtivos e ambientais. É interessante que o mecanismo de captação, bem desenhado, possa gerar simultaneamente incentivos eficientes para a redução do desmatamento e melhoria produtiva, como seria o caso de uma política de compensação combinada a incentivos produtivos. Adicionalmente, os mercados voluntários de carbono podem

between the price of land with native vegetation (typically cheaper) and with pastures (more expensive), the greater the tendency of expansion of soybean crops on pastures, thus reducing the opening of areas with native vegetation.

If expansion over native vegetation is 10% more expensive, the reduction in deforestation is forecast to be 11%, resulting from the change in decision about on which kind of land to expand. This change may stem from, for example, a state policy for environmental compensation through a deforestation tax. In it only those that require a new vegetation removal licence should pay a compensation tax, to be invested in productivity improvement and/or conservation incentive programs. For example, a rate of R\$500/ha, collected upon obtaining the removal licence, would represent in terms of Net Present Value, a reduction of roughly 3% in the profitability of newly cleared areas. On the other hand, it could generate approximately R\$700 million in the following 15 years, which could be allocated to a fund for the production and conservation incentive schemes mentioned above.

This mechanism, therefore, would bring two advantages. By causing changes in the relative prices, this measure alone would generate a reduction in deforestation by 132,000 hectares, greater than the potential of a conservation PES for the region. Furthermore, the mechanism has a low relative cost, and at the same time, can fund production incentive programs for the farming industry that, as mentioned previously, would still be infeasible if they were to be financed only by the voluntary carbon market alone.

The current political backdrop is challenging, but the soy value chain should strive to implement, preferably in conjunction with the public authorities and private investors, mechanisms capable of raising the funds for the investments required to achieve better productive and environmental results. Interestingly, if well designed, the fund-raising mechanism could simultaneously generate efficient incentives to reduce deforestation and improve production, as would be the case of a compensation policy tied to productive incentives. Furthermore, the voluntary carbon markets could help co-finance incentives, but, as we have seen, ways to support their participation must be sought.

As well as carbon, other ecosystem services on which agriculture depends, such as water regulation, erosion control, and natural pest control, may also have management solutions within the value chain itself, and should be seen as necessary



Acima: O bioma Cerrado estende-se por uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados. Sua vegetação engloba formações florestais, savânicas e campestres. Foto: Flavio Forner/CI-Brasil
P. 108-109: Pastagem com vegetação nativa ao fundo. Foto: Andre Dib, Pulsar/Tyba

ajudar a cofinanciar incentivos, mas, como visto, ainda se deve buscar modos de viabilizar sua participação.

Além do carbono, outros serviços ecossistêmicos dos quais a agricultura depende, como regulação hídrica, contenção de erosão e controle natural de pragas, também podem ter soluções de gestão na própria cadeia de valor, devendo ser vistos como investimentos necessários. Assim como outros setores econômicos, o setor agrícola não pode deixar de investir em manutenção, nem de suas máquinas, nem de seu capital natural.

Above: The Cerrado biome extends over an area of about two million square kilometers. Its vegetation include forest, savanna and countryside formations. Photo: Flavio Forner/CI-Brasil
P. 108-109: Pasture with native vegetation in the background. Photo: Andre Dib, Pulsar/Tyba

investments. Just like other economic sectors, the farming industry must invest in maintenance, not only of its machinery, but also of its natural capital.

Desafios do financiamento verde da soja¹

Challenges of Green Financing for Soy¹

Raquel Costa

Especialista em Integração ESG, Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ESG Integration Expert, United Nations Environment Programme Finance Initiative

A palavra-chave quando se fala de financiamento à produção sustentável de soja é o diálogo entre produtores e produtoras e instituições financeiras para que um compreenda a perspectiva do outro, e ambos possam convergir para atender as expectativas de consumidores globais cada vez mais criteriosos do ponto de vista socioambiental. Dessa forma, cria-se um círculo virtuoso em que a instituição financeira fornece o crédito para apoiar uma produção de soja mais sustentável, cujo diferencial competitivo se traduz também em maior renda para seus beneficiários.

A Iniciativa Financeira do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme Finance Initiative — Unep-FI) conhece os dois lados da equação e busca aproximá-los para que a produção sustentável seja um bom negócio para todos os envolvidos e contribua para a conservação dos recursos naturais. A instituição atua no âmbito do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) e é uma das implementadoras do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento (Good Growth Partnership — GGP) no Brasil, Paraguai, Libéria e Indonésia.

Antes de entendermos como esse diálogo se desenvolve na prática, é preciso conhecer o histórico e o contexto do envolvimento das instituições financeiras com a produção sustentável. O capítulo das finanças verdes no Brasil vem sendo escrito há algumas décadas. Os primeiros rascunhos dos compromissos com a sustentabilidade datam da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que ficou conhecida como Rio-92.

Pouco tempos depois, em 1995, os bancos públicos brasileiros assinaram o Protocolo Verde, e o confirmaram em 2008, assumindo o compromisso de ofertar financiamentos mais acessíveis para projetos associados ao desenvolvimento sustentável.

The key word when talking about financing sustainable soy production is dialogue between farmers and financial institutions so they can understand each other's perspective and come together to meet the increasingly demanding global consumers' expectations from a social-environmental point of view. A virtuous circle is therefore created, whereby the financial institution provides credit to support a more sustainable soy production; a competitive edge that also translates into bigger revenues for its beneficiaries.

The United Nations Environment Programme Finance Initiative (Unep-FI) knows both sides of this equation and seeks to bring them together so that sustainable production represents a good deal for all those involved and contributes to the conservation of natural resources. The institution operates under the United Nations Environment Programme (UNEP) and is one of those responsible for implementing the Good Growth Partnership (GGP) in Brazil, Paraguay, Liberia and Indonesia.

Before understanding how this dialogue is conducted in practice, we must contemplate the background and context of financial institutions' involvement in sustainable production. The process of writing green finances has been ongoing for some decades. The first drafts of commitments to sustainability date back to the UN Conference on Environment and Development held in Rio de Janeiro in 1992, known as the Earth Summit.

Shortly after, in 1995, Brazilian public banks signed the Green Protocol, and confirmed it in 2008, taking on the commitment to offer more accessible financing for projects associated to sustainable development. In 2009, it was the turn of the private banks to sign Social-Environmental Heads of Agreement with the Environment Ministry and the Central Bank of Brazil,

Em 2009, foi a vez dos bancos privados firmarem um Protocolo de Intenções Socioambientais com o Ministério do Meio Ambiente e com o Banco Central, por meio do órgão que representa o setor, a Federação Brasileira de Bancos (Febraban).

Paralelamente a essas iniciativas, a legislação brasileira de proteção ambiental consolidou-se com o Código Florestal, de 2012, enquanto o Brasil assumiu protagonismo nos acordos internacionais para redução do desmatamento e das emissões de carbono no país. Em 2014, a resolução nº. 4.327, do Conselho Monetário Nacional, tornou-se um marco, ao estabelecer as diretrizes definitivas para a adoção da Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA) pelas instituições financeiras. A resolução determina que as instituições devem observar o grau de exposição ao risco socioambiental de suas atividades e operações.

Com base nessa regulação, o setor financeiro teve que elaborar seus planos de ação para implantar a PRSA. Era um mundo novo que se abria, cheio de possibilidades de aprendizado e de oportunidades. E aqui voltamos ao trabalho da Unep FI e à atuação no âmbito do projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento (GGP) para fomentar o financiamento da produção de soja no Brasil.

“Umas das grandes dificuldades para a oferta de crédito é o desconhecimento sobre os benefícios da agricultura sustentável”, explica Raquel Costa, consultora da Unep FI. Por isso, o primeiro passo é disseminar conhecimento sobre o tema nas instituições financeiras. Há muitas diferenças no próprio setor, que inclui desde grandes bancos, alguns com políticas de sustentabilidade bem desenvolvidas, bancos menores com quadro técnico ainda não suficientemente qualificado para lidar com as novas demandas, cooperativas de crédito e agências de fomento com atuação local. E há um descompasso entre a realidade dos produtores e as exigências técnicas dos bancos.

As instituições financeiras precisam treinar as equipes para entender as novas práticas de agricultura sustentável. Por isso, é importante trazer o olhar do produtor. Por que ele tem que adotar uma agricultura mais sustentável? Quais são os benefícios? Muitas vezes, quando o banco analisa o projeto a ser financiado, mas não conhece essas novas tecnologias ou está desatualizado, considera o investimento arriscado e não libera o crédito. Então, temos que levar essas informações para o setor, a fim de que ele ajuste seus processos e suas análises e, por fim, haja o desembolso de crédito para práticas de agricultura sustentável, explica a consultora.

Um exemplo ilustra bem os obstáculos para o financiamento da produção sustentável. Os bancos usam índices técnicos basea-

through the sector's representative body, the Brazilian Federation of Banks (Febraban).

Parallel to these initiatives, Brazilian environmental protection legislation was consolidated with the Forestry Code, in 2012, while Brazil took a leading role in international agreements for the reduction of deforestation and carbon emissions in the country. In 2014, National Monetary Council resolution 4,327 became a landmark decision by establishing the definitive guidelines for financial institutions to adopt a Corporate Social-Environmental Responsibility Policy (PRSA). The resolution determines that institutions must observe the degree of exposure to social-environmental risk of their activities and operations.

Based on this regulation, the financial sector had to develop its action plans to implement the PRSA. It was a new world that was opening, full of possibilities for learning and opportunities. At this point we can go back to the work of the Unep FI and the role played by the Good Growth Partnership in promoting the financing of soy production in Brazil.

“One of the main difficulties in offering credit is a lack of knowledge about the benefits of sustainable agriculture,” explains Unep FI consultant Raquel Costa. Therefore, the first step is to disseminate knowledge about the matter among financial institutions. There are many differences within the sector itself, which includes large banks, some of which with mature sustainability policies, smaller banks with a technical staff that is not sufficiently qualified to deal with the new demands, credit cooperatives and local funding agencies. And there is a mismatch between the reality lived by the farmers and the banks' technical demands.

The financial institutions need to train teams to understand the new practices of sustainable agriculture. Hence, it is important to introduce the farmer's point of view. Why does he have to adopt a more sustainable agriculture? What are the benefits? Often, when the bank reviews the project to be financed, but does not know about these new technologies or is not up to date, it considers the investment to be risky and rejects the credit application. So, we have to take this information to the sector so that it can adjust its processes and analyses and, ultimately, approve credit for sustainable farming practices, the consultant explains.

One example explicitly illustrates the obstacles for financing sustainable production. The banks use technical indices based on the productivity of conventional production systems to

dos na produtividade de sistemas de produção convencional para orientar o financiamento de lavoura ou de pecuária. *Mas se um produtor tem lavoura, pecuária e floresta integrados em uma mesma área (Sistema ILPF), ele não se enquadra nos coeficientes, não condiz com o protocolo do banco. Para isso, o produtor diz que terá que abrir nova área e desmatar, travando todo o processo. Simples assim. O analista segue o protocolo do banco à risca, sem considerar que o produtor apresenta um projeto novo, que é a integração da produção com a floresta. Enfim, todos precisam ainda compreender os reais benefícios da agricultura sustentável, analisa Raquel.*

A Unep FI, por meio da parceria com o projeto GGP e a Conservação Internacional (CI-Brasil), tem realizado treinamentos direcionados aos agentes financeiros, os quais abordam os riscos de desmatamento e como gerenciá-los, refletindo o impacto dessa questão no comércio internacional e observando as leis e regulamentações vigentes no Brasil. Afinal, a existência de potenciais riscos, em operações financeiras, está conectada às discussões atuais sobre impactos à biodiversidade no Brasil. De modo que a temática do desmatamento ganha relevância em processos de elaboração de políticas e compromissos corporativos.

Os treinamentos também ensinam a usar as ferramentas de análise, como bases de dados públicas e privadas; indicam as instituições que já fazem gestão de risco de desmatamento e que oferecem bons exemplos; e elencam as melhores práticas de agricultura sustentável. Tudo isso é importante para que os bancos, as cooperativas e as agências de fomento possam fazer uma análise de risco criteriosa dos projetos, também levando em consideração que já há jurisprudência firmada de responsabilização bancária compartilhada no caso de eventuais irregularidades na propriedade, como, por exemplo, se a produção de soja for feita em território indígena, quilombola ou área embargada pelos órgãos ambientais, ou se o plantio tiver avançado sobre a área da propriedade destinada à manutenção de vegetação nativa (Reserva Legal). *O banco será cobrado para ser diligente na sua análise de crédito. Por isso, é importante treinar seus analistas responsáveis pela concessão do crédito rural. Ao receberem os projetos dos produtores, os analistas têm que entender os riscos socioambientais envolvidos. Isso confere mais segurança ao crédito, avalia a consultora.*

A adoção de práticas agrícolas sustentáveis representa potenciais oportunidades de acesso ao crédito, já que existem novas demandas de mercado. Atualmente, temos o seguinte cenário: 47% dos produtores e produtoras são financiados pelas *traders* (por meio de operações de compra de sementes ou fertilizan-

guide their decision on financing crop or livestock farming. *But if a farmer has crops, livestock and forest integrated in the same system (ICLF system), this does not fit into the coefficients, and is not in line with the bank's protocol. To get around this, the producer says that he will have to clear another area through deforestation, curtailing the whole process. It's as simple as that! The analyst follows the bank's protocol to the letter, without taking into account that the producer is presenting a new project, which is integrated farming and forestry. In short, everyone still needs to understand the real benefits of sustainable agriculture, argues Costa.*

The Unep FI, in partnership with the GGP project and Conservation International (CI-Brasil), has conducted training sessions for financial agents, which address the risks of deforestation and how to manage them, reflecting the impact of this issue on international trade, and observing the laws and regulations in force in Brazil. After all, potential risks in the financial operations are connected to the current discussions about impact on biodiversity in Brazil. The issue of deforestation, therefore, gains relevance in the development of corporate policies and commitments.

The training also teaches how to use analysis tools, such as public and private databases; indicates institutions that already conduct risk management of deforestation and that offer good examples; and present the best practices of sustainable agriculture. All this is important to enable the banks, cooperatives and funding agencies to carry out a careful risk analysis of projects, also taking into account that there is legal precedent of joint liability being attributed to banks in the event of irregularities on farms, such as, when soy has been produced on indigenous or quilombola land, or on an area under environmental agency restrictions, or when the crops have grown over areas of the property designated for the maintenance of native vegetation (Legal Reserve). *Demands will be made on the bank to be diligent in its credit analysis. Therefore, it is important for its analysts to be trained in awarding rural credit. Upon receiving projects from farmers, the analysts must understand the social-environmental risks involved. This gives the credit more security, the consultant explains.*

The adoption of sustainable farming practices represents potential credit access opportunities, as there are new market demands. The current scenario is as follows: 47% of producers are financed by traders (through seed or fertiliser purchase operations paid for with the proceeds from soy production); 33% by banks (a large portion through public credit, with limited interest rates), and 20% self-funded. There is room

tes pagos com os rendimentos da produção de soja); 33% via bancos (grande parte por meio de crédito público, com taxas de juros limitadas) e 20% com recursos próprios. Há espaço para crescer, incentivando esses atores a adotar práticas sustentáveis, associadas à agricultura de baixo carbono. São produtos que envolvem outros atores, como fundações e empresas de seguro.

Um desses produtos é o financiamento misto, um modelo que combina fluxos financeiros e tipos de capitais. Na prática seria uma mistura de crédito, investimento e seguro, para estimular, por exemplo, a recuperação de áreas degradadas ou a conservação de biodiversidade. *O instrumento reúne o banco financiador com uma grande fundação privada, que oferece dinheiro a fundo perdido, gerando menos riscos na concessão do crédito. Para a instituição financeira, é ótimo criar um novo produto. Se houver desembolso, ela ganha dinheiro com isso. É uma oportunidade para financiar novas tecnologias e cumprir seus compromissos atrelados à questão de mudanças climáticas,* explica a consultora.

Raquel destaca ainda que a pressão de investidores estrangeiros por causa do aumento do desmatamento no Brasil fará com que cada vez mais o setor produtivo e as instituições financeiras se comprometam com a sustentabilidade. *Produtores brasileiros têm tido dificuldade de vender seus produtos lá fora. Para a instituição financeira, isso é ruim. Se esta financiou produtores que por sua vez não conseguem vender a sua produção por conta de risco de desmatamento, a mesma terá muitos prejuízos. Então, no fim das contas, a adoção de boas práticas e um monitoramento mais eficiente são do interesse de todos. Estamos num ponto de inflexão. Precisamos conciliar visões distintas, formar consensos e propor melhorias. Algumas mudanças estão em andamento e acredito que vamos chegar a uma agenda comum,* finaliza Raquel.

for growth, by encouraging these actors to adopt sustainable practices associated to low carbon agriculture. These are products that involve other stakeholders, such as foundations and insurance companies.

One of these products is blended finance, a model that combines financial flows and types of capital. In practice, it is a mixture of credit, investment, and insurance, to stimulate, for instance, the restoration of degraded areas or the conservation of biodiversity. *The instrument brings together the lender bank and a large private foundation, which offers grants, generating less risks in the awarding of credit. For the financial institution, it is great to create a new product. If there is any outlay, it earns money from that. It is an opportunity to finance new technologies and fulfil their commitments tied to the issue of climate changes,* says the consultant.

Costa also underlines that the pressure applied by foreign investors due to increased deforestation in Brazil will ensure that the farming industry and the financial institutions are increasingly more committed to sustainability. *Brazilian producers have found it hard to sell their products abroad. This is bad for financial institutions. If they have financed producers who in turn are unable to sell their products due to the risk of deforestation, the banks will suffer great losses. So, at the end of the day, the adoption of good practices and a more efficient monitoring are in everyone's interest. We are at a turning point. We need to reconcile disparate visions, form a consensus, and propose improvements. Some changes are underway, and I believe that we will reach a common agenda,* she concludes.

Compromisso com a soja sustentável Commitment to Sustainable Soy

Fabiana Alves¹
Pollyana Saraiva²
Thais Fontes³
Aline Camargo Aguiar⁴

1. Diretora de Grandes Clientes / Executive Director Head Corporate Bank / Rabobank / 2. Diretora Executiva / Head Rural Banking Brasil / Rabobank / 3. Gerente de Sustentabilidade / Sustainability Manager / Rabobank / 4. Líder da Área de Risco Socioambiental no Brasil / Head of Social and Environmental Risk Area in Brasil / Rabobank

Desde que começou a operar com o crédito rural no Brasil, há cerca de 15 anos, o banco holandês Rabobank International trouxe uma política de avaliação socioambiental lastreada na longa experiência dos produtores rurais daquele país. A instituição tem origem no século XIX, em cooperativas de produtores que, por força das características geográficas da Holanda, sempre tiveram que se preocupar com a sustentabilidade da sua atividade.

O Rabobank nasceu da união de 120 cooperativas de produtores. Antes mesmo da sustentabilidade ser cobrada como é hoje, essa era uma questão relevante para eles. Pela natureza das terras inundadas na Holanda e outros fatores, eles sempre tiveram que trabalhar com cuidados extremamente críticos. Isso foi incorporado aos valores do Rabobank desde a sua fundação, explica Fabiana Alves, diretora de Grandes Clientes da instituição.

Hoje, o Rabobank tem 1.500 clientes em quase todo o Brasil e está focado em grandes produtores de exportação. A implantação da política de avaliação socioambiental dos clientes — além dos critérios puramente financeiros — foi uma grande novidade na época. *Quando falávamos para os produtores rurais das questões socioambientais era como se fôssemos marcianos. Nenhum banco no Brasil tinha essa conversa com os clientes. Fomos pioneiros. Isso não fazia parte do alfabeto dos produtores, recorda Fabiana, com bom humor.*

A sustentabilidade socioambiental, práticas sociais nas propriedades, índices de emissão de carbono, redução de impacto ambiental, todos esses conceitos eram — e ainda são — temas recentes para o grande público, disseminados sobretudo nos últimos dez anos. Pelo pioneirismo, a metodologia de avaliação de risco e segurança do Rabobank acabou se tornando uma referência para outras instituições financeiras, segundo Fabiana.

Since it began to work with rural credit in Brazil, roughly 15 years ago, Dutch Rabobank International has implemented a social-environmental assessment policy based on the vast experience of farmers in the country. The institution's beginnings trace back to the 19th century, in producer cooperatives who, due to the geographic characteristics of the Netherlands, had always been concerned with the sustainability of their activity.

Rabobank was born out of the union of 120 producer cooperatives. Even before sustainability was demanded like it is today, it was an important issue for them. By virtue of the flooded lands in the Netherlands and other factors, they have always had to work with extremely critical precautions. This has been incorporated into the values of Rabobank since its foundation, explains Fabiana Alves, the institution's Director of Wholesale Banking.

Today, Rabobank has 1,500 customers in almost all of Brazil, and focuses on large export producers. The implementation of the customer social-environmental assessment policy — as well as the purely financial criteria — was a great novelty at the time. *When we talked to the farmers about social-environmental issues it was like we were Martians. Not a single bank in Brazil spoke about that kind of subject with clients. We were pioneers. It was not part of the farmers' alphabet, recalls Alves, good-humoredly.*

Social-environmental sustainability, social practices on the farms, carbon emission indexes, reduced environmental impact: all these concepts were — and still are — recent matters for the general public, disseminated mainly in the last ten years. Rabobank's pioneer risk and safety assessment methodology became a benchmark for other financial institutions, according to Alves.



Cultivo de soja com estrutura de armazenamento ao fundo. Foto: Ernesto Reghran, Pulsar/Tyba

Soybean cultivation with storage structure in the background. Photo: Ernesto Reghran, Pulsar/Tyba

A diretora da Divisão Rural do Rabobank, Pollyana Saraiva, também participou desse trabalho desde o início e testemunha que a assimilação dos temas ambientais foi um processo mais lento para alguns produtores. *Quando chegávamos às fazendas e falávamos do aspecto socioambiental, eles nos perguntavam: "Você veio aqui para me fiscalizar? Para me auditar?" Era um assunto somente tratado quando um fiscal aparecia para cobrar uma multa. Naquela época, a fiscalização socioambiental não era intensa como hoje. Foi bastante desafiador no começo. Mas nós sabíamos que esse tema se tornaria muito importante a médio prazo.*

A política socioambiental da instituição se desdobra em metodologias de verificação da aderência dos clientes aos valores do banco. O Rabobank criou uma área com técnicos, analistas operacionais no campo e engenheiros agrônomos que são os olhos do banco no campo. *Eles visitam as propriedades dos clientes, preenchendo uma checklist baseada na nossa política socioambiental global, nas legislações locais e boas práticas. Todo o time comercial do banco é treinado sob esse olhar para conversar com o cliente, explica a gerente de sustentabilidade do Rabobank, Thais Fontes.*

A tecnologia de monitoramento é constantemente aprimorada e hoje todos os dados podem ser conferidos num aplicativo. *Temos um fornecedor de serviço de imagem geoespacial. Todas as informações são registradas no aplicativo. Os dados vão para um sistema e a avaliação resulta na nota do cliente, o sustainability score. Isso nos mostra como ele se situa em relação à legislação e às nossas políticas de sustentabilidade, explica Thais. A nota em sustentabilidade é um dos componentes no cálculo da taxa de juros sugerida ao cliente. Quanto melhor a nota, mais impacto ela terá na taxa.*

Um aplicativo complementa o sistema de monitoramento de risco socioambiental. *Ele recebe o nome e o CPF do cliente e é alimentado diariamente com as listas restritivas, por exemplo, do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e do ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), cruzando os dados e as listas diariamente. Caso identifique algum problema, o aplicativo gera um alerta e nos avisa. É uma forma de mitigar o risco e, muitas vezes, quem avisa o produtor desse problema somos nós. Nosso objetivo é ajudar o produtor. Estamos juntos nessa jornada. Nossa missão é identificar onde o cliente pode melhorar, levando soluções e conhecimento técnico, material de apoio e manual de boas práticas, que traduzem em linguagem simples a legislação ambiental e trabalhista. Hoje, quando vemos um produtor preocupado com a preservação da nascente de água da mata significa que ele percorreu um caminho de amadurecimento: sabe que se não preservar, ficará sem água, assinala Thais.*

The director of Rural Banking at Rabobank, Pollyana Saraiva, has also worked on this project since the outset and witnessed how the assimilation of environmental issues has been a slower process for some producers. *When we arrived at the farms and talked about the social-environmental aspect, they asked us: "Have you come here to inspect me? To audit me?" It was an issue only addressed when an inspector turned up to collect a fine. Back then, social-environmental auditing was not as intense as it is now. It was very challenging at the start. But we knew that this issue would become very important in the medium term.*

The institution's social-environmental policy unfolds in methods to check client compliance with the bank's values. *Rabobank created an area with technicians, operational field analysts and agronomic engineers who are the bank's eyes in the field. They visit the clients' farms, filling in a checklist based on our global social-environmental policy, local laws and good practices. The bank's entire commercial team is trained in talking with the client from this perspective, explains the Rabobank Sustainability Manager, Thais Fontes.*

Monitoring technology is constantly enhanced and today all the data can be checked on an application. *We have a geospatial imaging service supplier. All the information is recorded on the application. The data go to a system and the assessment results in a "sustainability score" for the client. This shows us where it stands in relation to legislation and our sustainability policies, explains Fontes. The sustainability score is one of the components in the interest rate calculation suggested to the client. The higher the score, the more impact it will have on the rate.*

A software complements the social-environmental risk monitoring system. *It receives the client's name and individual tax number (CPF) and is fed daily with the restrictions lists, for example, of Ibama (Brazilian Environmental and Renewable Natural Resources Institute) and the ICMBio (Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation), crossing the data and lists every day. If any problem is identified the software generates an alert and warns us. This is a way of mitigating risk and, in many cases, it is we who inform the farmer about the problem. Our objective is to help the farmer. We are on this journey together. Our mission is to identify where the client can make improvements, presenting them with solutions and technical expertise, support material and a manual of good practices, which translate environmental and labour legislation into a simple language. Today, when we see a farmer concerned about preserving headwater in the forest this means that his understanding has come a long way: he knows that if he doesn't preserve it, he will run out of water, says Fontes.*

A política socioambiental do Rabobank também estabelece critérios de exclusão para os casos de não conformidade. Quando isso acontece, o banco promove o ajuste ao cliente. *O banco procura a adequação para que o produtor saia do risco e consiga mitigá-lo. Nosso objetivo nunca é interromper um relacionamento. Ao contrário. Estabelecemos um plano de ações, prioridades e datas limite para ajudar o produtor no cronograma de adequação. O importante é, daqui a alguns anos, olhar para trás e ver que ajudamos o cliente a se desenvolver. Do contrário, ele poderia procurar outro banco que não faria diferença na sua atividade,* ressalta Thais.

Outro compromisso assumido pelo Rabobank é não financiar desmatamento, mesmo que autorizado por lei, e estimular o produtor a eliminar essa prática. Para isso, o banco busca soluções no mercado, como o pagamento por serviços ambientais. “Como monetizar a floresta e valorizar o carbono que ela absorve? A água que ela produz? A biodiversidade que nela vive? A floresta oferece um conjunto de fatores ambientais e isso tem um valor”, destaca Thais. Outros mecanismos desenvolvidos pelo Rabobank são cooperações com fundos e investidores para fomentar o reflorestamento, bem como operações associadas à sustentabilidade e compatibilizações ambientais, em parceria com ONGs.

Para o Rabobank, a perseverança no compromisso com a sustentabilidade traduziu-se em resultados concretos para seus clientes sob a forma de melhoria de renda. Isso foi constatado por meio de uma pesquisa, em 2016, realizada em parceria com a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP) e o Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora). Segundo a pesquisa, os produtores relataram que as boas práticas de gestão, produção e conservação dos recursos naturais trouxeram retorno econômico e competitividade. A conclusão da pesquisa, portanto, é de que a sustentabilidade é um bom negócio para a agricultura.

A pesquisa trabalhou com praticamente toda a carteira do Rabobank na época e foi comprovado que a saúde financeira estava totalmente alinhada ao desempenho de sustentabilidade dos clientes. Conseguimos comprovar cientificamente que sustentabilidade e renda caminham juntas, afirma Aline Aguiar, especialista do setor. Thais Fontes completa: *Costumamos dizer que “um produtor no vermelho não pensa no verde”. A sustentabilidade é um ciclo que envolve o ambiental, o social e o econômico. Se o produtor não conseguir pagar as contas, não está sendo sustentável.*

A pressão do mercado externo também torna a adoção de práticas sustentáveis um caminho sem volta, na visão da diretora

Rabobank’s social-environmental policy also establishes exclusion criteria for non-conformity cases. When this occurs, the bank works with the client to help it make the due adjustments. *The bank seeks these adjustments so the producer can avoid the risk and mitigate it. Our objective is never to interrupt a relationship. On the contrary. We establish an action plan, priorities and deadlines to help the producer in the schedule of adjustments. What matters is that, in a few years’ time, we can look back and see that we helped the client to develop. Otherwise, he could seek another bank that won’t make any difference to his activity,* underlines Fontes.

Another commitment assumed by Rabobank is to not finance deforestation, even when authorised by law, and encourage the producer to eliminate this practice. The bank, therefore, seeks solutions in the market, such as payment for environmental services. “How can we monetize the forest and add value to the carbon it absorbs? The water it produces? The biodiversity that lives in it? The forest offers a set of environmental factors and that has value,” highlights Fontes. Other mechanisms developed by Rabobank include cooperation with funds and investors to promote reforestation, and operations associated to sustainability and environmental compatibility, in partnership with NGOs.

For Rabobank, the continued commitment to sustainability has translated into concrete results for its clients in the form of increased revenues. This was found through a 2016 study conducted in partnership with the Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Luiz de Queiroz College of Agriculture — Esalq/USP) and the Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (The Institute of Forest and Agricultural Management and Certification — Imaflora). According to the research, the producers reported that the good practices in management, production and conservation of natural resources had brought economic results and competitiveness. The study therefore concludes that sustainability is good business for agriculture.

The study worked with practically the entire portfolio of Rabobank’s clients at the time and proved that financial health was perfectly aligned to their sustainability performance. We managed to scientifically prove that sustainability and revenue go hand in hand, states Aline Aguiar, an industry expert. And according to Thais Fontes: *We tend to say that ‘a producer in the red does not think about the green’. Sustainability is a cycle that involves the environmental, social and economic. If the producer cannot pay his bills, he is not being sustainable.*

Fabiana Alves. *Não adianta remar contra a corrente porque a soja é uma cadeia orientada para o mercado global, dos países ricos da Europa à China, que exige a sustentabilidade. Todas as traders e empresas processadoras de alimento que operam com a soja de Matopiba estão aderindo a acordos que implicam o compromisso de garantir a sustentabilidade. Por isso, o Rabobank tem insistido muito nessa agenda. O fato do Brasil ser um exportador global de alimentos não confere ao país uma licença irrevogável. O agronegócio brasileiro tem aparecido no exterior com uma imagem muito negativa, embora injusta. Isso deixa o flanco aberto para sanções, embargos, atrapalha acordos comerciais. A cadeia do agro no Brasil precisa entender que não basta cobrar dos produtores. Tem que cobrar da cadeia inteira, analisa Fabiana.*

Pollyana Saraiva acredita que a região de Matopiba reúne todas as condições para escrever um novo capítulo da história do agronegócio no Brasil, fazendo uso da tecnologia e assumindo um compromisso irreversível com a sustentabilidade. *Matopiba ainda é uma fronteira agrícola e pode desenhar uma história diferente das outras fronteiras. O Brasil já mostrou ser capaz de produzir quatro vezes mais na mesma área. Existe tecnologia para isso. O desafio é grande porque há questões sociais, econômicas, fundiárias, de legislação e muitos dilemas para serem acomodados. Mas a região tem potencial de escrever uma nova história. E nós do Rabobank queremos contribuir, conclui a diretora.*

Pressure from the foreign market also makes the adoption of sustainable practices a one-way path, in the eyes of the director, Fabiana Alves. *It's no use swimming against the stream because soy is a supply chain geared toward the global market, from the wealthy countries of Europe to China, which demand sustainability. All the traders and food processing companies that operate with soy from Matopiba are adhering to agreements that bind them to guarantee sustainability. That is why Rabobank has insisted so strongly on this agenda. The fact that Brazil is a global food exporter does not give the country an irrevocable licence. Brazilian agribusiness has been portrayed abroad with a very negative, albeit unfair, image. This leaves it vulnerable to sanctions, embargoes, and hinders trade agreements. The agribusiness supply chain in Brazil must understand that putting demands on producers is not enough. Demands must be put on the whole chain, Alves explains.*

Pollyana Saraiva believes that the Matopiba region combines all the conditions required to write a new chapter in the history of Brazilian agribusiness, making use of technology and committing irreversibly to sustainability. *Matopiba is still an agricultural frontier and can shape a different history to the other frontiers. Brazil has proven that it can produce four times more in the same area. The technology exists to achieve that. It is a major challenge because there are social, economic, land ownership and legal issues, as well as many dilemmas to be contemplated. But the region has the potential to write a new history. And we at Rabobank want to contribute, concludes the director.*



Irrigação em plantio de soja. Foto: Delfim Martins/Tyba

Soybean planting irrigation. Photo: Delfim Martins/Tyba

As mudanças climáticas e a busca da sustentabilidade

Climate Change and the Pursuit of Sustainability

Olaf Brugman

Superintendente de Sustentabilidade / Sicredi

Sustainability Superintendent / Sicredi

O impacto das mudanças climáticas fez com que o Sicredi, uma instituição financeira cooperativa com mais de 115 anos de atuação no crédito no Brasil consolidasse sua política de sustentabilidade, atenta às exigências dos mercados globais, aos benefícios proporcionados pelas práticas socioambientais e à regulação estipulada pelo Conselho Monetário Nacional, em 2014.

O Sicredi, que está presente em cerca de 1,5 mil municípios brasileiros por meio de 108 cooperativas singulares e tem quase cinco milhões de associados, é membro do Pacto Global desde 2020 e atua em prol dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), agenda global de sustentabilidade. Essas são iniciativas das Nações Unidas focadas em estimular empresas e instituições a adotarem princípios e práticas alinhadas ao desenvolvimento sustentável.

O compromisso com a sustentabilidade tem duas vertentes, como explica Olaf Brugman, superintendente de Sustentabilidade do Sicredi. Em primeiro lugar, a transparência sobre a origem de um produto de exportação como a soja. Essa é uma exigência cada vez maior de compradores e de consumidores. *As empresas que operam internacionalmente querem saber de onde veio a soja, como foi produzida, em que padrão técnico, social e ambiental, além de onde estão localizadas as áreas de produção, como foi estocada e transportada. Ter essas informações de forma transparente é um selo de credibilidade,* avalia Brugman.

A outra vertente da adoção de critérios verdes de financiamento é de ordem interna na instituição, envolvendo suas equipes na formulação de mecanismos que estimulem as boas práticas agrícolas. *É importante ter um olhar de longo prazo, perceber as potencialidades e como as pessoas podem melhorar de vida. Para aprimorar a cadeia de valor, temos que ouvir produtores, tradings, autoridades e ONGs. A cadeia produtiva só muda se todas essas*

The impact of climate change has led Sicredi, a cooperative financial institution with over 115 years of experience in credit in Brazil, to consolidate its sustainability policy, heedful of the global market demands, the benefits gained through social-environmental practices and the regulation established by the National Monetary Council (Conselho Monetário Nacional), in 2014.

Sicredi, which operates in roughly 1,500 Brazilian municipalities through 108 unique cooperatives and has almost five million associates, has been a member of the Global Pact since 2020, and works in favour of the Sustainable Development Goals (SDGs) — the global agenda for sustainability. These are United Nations initiatives focused on encouraging companies and institutions to adopt principles and practices in line with sustainable development.

There are two aspects to the commitment to sustainability, as Olaf Brugman, the Superintendent of Sustainability at Sicredi, explains. The first is transparency about the origin of an export product like soy. This is an increasingly important buyer and consumer demand. *Companies that operate internationally want to know where the soy has come from, how it was produced, to what technical, social and environmental standard, as well as where the production areas are located, how it was warehoused and transported. Having this information in a transparent form is a stamp of credibility,* asserts Brugman.

The other aspect of green criteria for financing is in regard to the internal organisation of the institution, involving its teams that formulate the mechanisms to stimulate good farming practices. *It is important to have a long-term vision, identify the capabilities and how people can improve their lives. To improve the value chain, we must listen to producers, trading companies, au-*

partes se entendem e trabalham na mesma direção. Se não, muito facilmente o que um faz, o outro desfaz, avalia Brugman.

Uma mudança de tamanha envergadura não acontece da noite para o dia. Brugman recorda que anos atrás muitos produtores achavam caro investir em certificações. Aos poucos, compreenderam que as práticas sustentáveis eram o passaporte para a ampliação dos mercados. *O produto sustentável entra em qualquer fluxo de comércio. O não sustentável encontra barreiras cada vez maiores. E aqueles que investiram nessa experiência tiveram bons resultados; a produtividade por hectare aumentou e, consequentemente, a renda do produtor. A qualidade do produto, a segurança e a qualificação dos trabalhadores, tudo melhora. Isso significa menos infrações à legislação e multas. Dificilmente encontro alguém que queira voltar atrás. A experiência é boa, o produtor fica elegível para exportação, avalia o superintendente.*

Enquadrado nesse novo contexto, o Sicredi criou linhas de crédito classificadas como agricultura de baixa emissão de carbono (ABC), com linhas de custeio para o chamado “plântio direto”, tema abordado no capítulo 3 deste livro. O sistema diminui o revolvimento do solo e reduz a emissão de gases de efeito estufa. Outras linhas contemplam a implantação de sistemas orgânicos de produção e de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Desde 2019, todos os contratos de crédito têm cláusulas de responsabilidade socioambiental, com previsão de multa e liquidação da operação, caso itens contratuais sejam desrespeitados.

O processo de concessão do crédito começa com questionários autodeclaratórios, passa por verificações de eventuais atividades irregulares e mecanismos de bloqueio e alertas entram em ação se alguma inconsistência for detectada, como, por exemplo, se houver desmatamento na propriedade, sobreposição com terra indígena, unidade de conservação ou áreas que estejam nas listas de embargos dos órgãos ambientais — Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Tudo isso pode ser verificado pela instituição, que usa sistemas de geoprocessamento. *É importante saber a finalidade do financiamento. Para onde vai o dinheiro? Para insumos, sementes ou máquinas? Se é para máquinas, aonde essa máquina vai operar? Cada vez mais, é possível incluir as informações obtidas por georreferenciamento das propriedades. Cruzando dados e informações, conseguimos um retrato da propriedade e dos riscos envolvidos, explica Brugman.* Nessas situações, a instituição e o associado avaliam como mitigar os riscos, estabelecendo ressalvas e condicionantes para

thorities and NGOs. The production chain only changes if all these parties understand each other and work in the same direction. Otherwise, what one does is often undone by the other, explains Brugman.

A change of such scale does not happen overnight. Brugman recalls that years ago many farmers thought it was too expensive to invest in certifications. Gradually they came to understand that sustainable practices were a passport to expanding their markets. *Sustainable products are absorbed into any trade flow. Unsustainable products are met by increasingly stringent barriers. And those who have invested in this experience have seen good results; productivity per hectare increased, and consequently, the producer's revenue too. Product quality, worker qualification and safety, everything improves. This means less violations of legislation and fines. Rarely do I find someone who wants to go back. The experience is good, it qualifies the producer to export, says the superintendent.*

Against this new backdrop, Sicredi created credit lines classified as low carbon agriculture (LCA), with costing lines for so-called “no-till farming”, a topic addressed in chapter 3 of this book. This kind of farming minimises disturbance of the soil and reduces greenhouse gas emissions. Other lines contemplate the implementation of organic production and integrated crop-livestock-forestry systems (ICLF). Since 2019, all credit agreements have included social-environmental responsibility clauses, with provisions for fines and liquidation of the transaction in the event of breach of those contractual obligations.

The credit concession process begins with self-assessment questionnaires, followed by checks on any irregular activities. Alert and block mechanisms are then engaged if any inconsistency is detected, such as, for example, deforestation on the property, encroachment on to indigenous land, protected area or areas that are on the embargo lists of the environmental agencies — the Brazilian Environmental and Renewable Natural Resources Institute (Ibama) and the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio). All this can be checked by the institution, which uses geoprocessing systems. *It's important to know the purpose of the financing. Where will the money go? Into consumption materials, seeds or machinery? If it is for machinery, where will the machine operate? We are able to include more and more information obtained through georeferencing of the farms. By crossing data and information we get a portrait of the farm property and the risks involved, explains Brugman.*

que ele não perca o financiamento. *Uma instituição financeira não tem o poder de agir como grande fiscalizador ou regulador do associado. Buscamos a sustentabilidade, mas sem perder o mercado. No entanto, o cumprimento da lei é obrigatório, isso não se discute*, explica Brugman.

Não são poucos os esforços empreendidos pelos elos da cadeia de soja para se adaptar ao novo cenário das mudanças climáticas e de mercados mais exigentes. Nesse sentido, a tecnologia é, ao mesmo tempo, uma aliada e um desafio. A agricultura de precisão, por exemplo, usa drones e sensores de imagem e ajuda a não desperdiçar insumos nas fazendas. Para adotar essas tecnologias, no entanto, é preciso ter funcionários qualificados para operá-las e capital para investimento. Parte do trabalho das instituições financeiras é ajudar a identificar, testar e financiar as inovações.

O Sicredi é um dos apoiadores da AgTechGarage, um *hub* de inovação voltado exclusivamente para o agronegócio, localizado em Piracicaba (SP), que reúne mais de 500 *startups* em sua rede de relacionamento. Quase todas nasceram de alguma necessidade vinculada à sustentabilidade. Uma delas conecta produtores e apicultores. *Precisamos das abelhas para polinização. Isso é de alta importância para a produção e a produtividade. Quando o agricultor prepara o plantio e usa alguma substância que não é amigável para as abelhas, a startup conecta os dois lados, que se coordenam para que elas não sejam prejudicadas*, exemplifica Brugman.

Outro desafio, segundo o superintendente, é estimular uma cultura, entre os produtores, de olhar para o futuro e se antecipar aos problemas. “Ninguém estava preparado para a pandemia. Mas o impacto das mudanças climáticas já está sendo incorporado à legislação. Então, é preciso dialogar com as pessoas para que compreendam a importância dessa avaliação a longo prazo”, avalia Brugman.

O olhar da cadeia produtiva da soja, segundo o especialista, tem que ser ampliado para o contexto ao redor para entender o impacto das ações nos recursos naturais e também pensar na logística de escoamento da produção. *Por exemplo, daqui a vinte ou trinta anos vamos ter bastante água e nascentes protegidas? Quanto tenho de pasto degradado nesse estado? Temos infraestrutura, porto, rodovia? Se não tem isso, para onde vai a sua produção sustentável? Talvez nem chegue ao mercado. Então, esse olhar regional é necessário e as redes de instituições financeiras, ONGs, poder público e produtores tem que conversar sobre isso*, aponta.

In these situations, the institution and the member assess how to mitigate the risks, establishing provisions and conditions for maintaining the financing. *A financial institution does not have the power to act as the auditor or regulator of the member's activities. We strive for sustainability, but without losing the market. However, compliance with the law is compulsory, there is no discussion about that*, Brugman emphasises.

Great efforts have been made by the links of the soy supply chain to adapt to the new scenario of climate change and more demanding markets. In this regard, technology represents both an ally and a challenge. Precision agriculture, for example, uses drones and image sensors and helps to avoid wastage of consumables on farms. To adopt these technologies, however, one must have workers who are qualified to operate them and capital to invest. Part of the work of the financial institutions is helping to identify, test and finance innovations.

Sicredi is one of the backers of AgTechGarage, an innovation hub located in Piracicaba (SP), aimed exclusively at agribusiness, which boasts more than 500 start-ups in its network. Almost all of them were born out of some need connected to sustainability. One of them links producers and bee-keepers. *We need bees for pollination. This is of utmost importance for production and productivity. When the farmer prepares the fields and uses a substance that is not friendly to bees, this start-up connects the two sides, who liaise so as to avoid losses*, illustrates Brugman.

Another challenge, according to the superintendent, is stimulating a culture among producers of looking toward the future and anticipating problems. “No one was prepared for the pandemic. But the impact of climate change is already being incorporated into legislation. Consequently we must talk with people so they can understand the long-term importance of this evaluation,” explains Brugman.

According to the expert, the soy production chain must broaden its outlook to understand the impact of actions on the natural resources and consider the logistics of the production flow. *For example, in twenty or thirty years' time will we have enough protected waters and headwaters? How much degraded pastureland do we have in this state? Have we got the infrastructure, ports, highways? If this is not in place, where will the sustainable production go? It might not even reach the market. So, this regional vision is necessary, and the financial institutions, NGOs, public authorities and producers need to talk about it*, Brugman points out.

Ele observa que em Matopiba, especialmente no Maranhão, há novas áreas empregando mais a tecnologia, investindo em certificações de sustentabilidade e que poderão se adequar às novas demandas do mercado. O especialista considera que já há um entendimento no setor sobre as vantagens da produção de soja sustentável. *Uma produção não sustentável não é de interesse nem dos produtores e produtoras e nem de instituições financeiras porque, em algum momento, vai gerar prejuízo, como a possível intervenção de um órgão fiscalizador e emissão de multas. Produtores que adotam de forma devida as técnicas de preservação do solo terão mais produtividade. Isso significa mais segurança para a instituição financeira sobre o crédito que ele pode tomar e sobre o poder dos produtores para investir. No passado, a questão era: será que compensa? Hoje, não há dúvida. Compensa. É possível ter uma produção sustentável que gere uma boa renda, analisa Brugman.*

Apesar dos avanços, ainda há muito por fazer, mas o representante do Sicredi se mostra “altamente otimista”, baseado em sua atuação de vinte anos no setor. Brugman considera que as dificuldades podem ser superadas com diálogo entre os elos da cadeia da soja pois a cooperação mútua gera iniciativas e bons exemplos que contemplam as diferentes perspectivas de um mesmo problema. Esse esforço significa muito compromisso de todos os interessados. *Quando se trata de sustentabilidade, é preciso trazer o assunto para o centro das discussões, sem querer culpar um ou outro. Ninguém tem a solução sozinho. Temos que tentar encontrar soluções possíveis e compartilhadas para que as iniciativas sejam corretas. Isso já é bastante difícil, sem romantizar. É trabalho duro, conclui Brugman.*

He observes that in Matopiba, especially in Maranhão, there are new areas using technology more, investing in sustainability certifications and that will be able to adjust to the new market demands. The expert believes that there is already understanding in the sector about the advantages of sustainable soy production. *Unsustainable production is not in the interests of the producers or the financial institutions because, at some point, it will generate losses, such as through the intervention of an inspection agency and consequent fines. Producers that duly adopt soil preservation methods will enjoy greater productivity. This means more security for the financial institution in relation to the credit it can take and the ability of the producers to invest. In the past, the question was: is it worth it? Today, there is no doubt. It's worth it. It is possible to have a sustainable production that generates good revenue, asserts Brugman.*

Despite the advances, there is still much to do, but the Sicredi representative is “very optimistic”, based on his twenty years of working in the sector. Brugman thinks the difficulties can be overcome through dialogue between the different players in the soy supply chain; mutual cooperation generates initiatives and good examples that consider the different perspectives of the same problem. This effort means great commitment by all stakeholders. *When we are talking about sustainability, the matter must be brought to the heart of the discussion, without wanting to blame each other. No one has the solution on their own. We must try to find possible and shared solutions so the initiatives are the right ones. This is already difficult enough, without romanticizing. It's hard work, concludes Brugman.*

À direita: Rio Tocantins, no estado do Tocantins. Segundo o Novo Código Florestal, as faixas marginais dos cursos d'água são consideradas Áreas de Preservação Permanente. A definição dessas faixas varia de acordo com a largura do curso d'água, podendo medir entre 30 e 500 metros. Foto: Luiz Claudio Marigo/Tyba

Opposite: Tocantins River, in the state of Tocantins. According to the New Forest Code, the marginal strips of water courses are considered Protected Areas. The definition of these strips varies according to the width of the watercourse, measuring between 30 and 500 meters. Photo: Luiz Claudio Marigo/Tyba



Capítulo 2

Chapter 2

A consolidação da produção agropecuária brasileira

The Consolidation of the Brazilian
Agricultural Production

Brasil: alimentando o mundo e conservando a natureza

Brazil: Feeding the World and Conserving Nature

César Hanna Halum

Secretário de Agricultura Familiar e Cooperativismo / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Secretary of Family Agriculture and Cooperatives / Ministry of Agriculture, Livestock and Supply

O desenvolvimento da agropecuária brasileira tem apresentado um notável desempenho nas duas últimas décadas. O acelerado crescimento na produção, com fortes ganhos de produtividade e melhor aproveitamento do solo é algo praticamente inédito na história global. A sustentabilidade da agropecuária brasileira é ambiental, econômica e social. De grandes importadores de milho, algodão e carne bovina até meados dos anos 1990, tornamo-nos o primeiro exportador mundial de soja, açúcar, carne bovina, carne de frango, café e suco de laranja. O Brasil figura no topo dos países consolidados no comércio internacional de *commodities* agrícolas.

Nas últimas 20 safras, abrangendo o período de 2000/2001 a 2020/2021, a área plantada de cereais, oleaginosas e fibras cresceu 30 milhões de hectares, saindo de 37,8 milhões para 67,7 milhões, representando um aumento de 79%. Tal crescimento contempla 13,2 milhões de hectares de aumento da segunda safra de milho, sorgo e cereais de inverno. Significa dizer que, do acréscimo de área plantada, 44% do resultado foi realizado no mesmo solo. Assim, a ocupação do solo no período citado cresceu coincidentemente 44% ou 16,8 milhões de hectares. A segunda safra (*double crop*) nas dimensões em que ocorre no Brasil, principalmente com plantio de milho, não tem paralelos no mundo. É uma extraordinária economia de uso de solo, tornando a atividade agropecuária brasileira ambiental e economicamente mais sustentável.

Assim, com um aumento de 44% no uso do solo para o plantio de grãos, a produção cresceu no mesmo período 167%, saindo de 100 milhões para 268 milhões de toneladas. É importante ressaltar que, dos 16,8 milhões de hectares agora em produção, uma parte significativa se deu a partir da conversão de pastagens degradadas presentes no Cerrado brasileiro.

Brazilian farming has developed in remarkable fashion over the last two decades. The accelerated growth in production, with substantial productivity gains and better use of the soil represents a feat that is practically unprecedented in world history. The sustainability of Brazilian farming is environmental, economic, and social. From major importers of maize, cotton, and beef until the mid-1990s, we have become the world's leading exporter of soy, sugar, beef, chicken, coffee, and orange juice. Brazil is top of the list of the countries established in international trade of agricultural commodities.

In the last 20 harvests, covering a period from 2000/2001 to 2020/2021, the farmed area for cereals, oleaginous crops, and fibres has grown by 30 million hectares, from 37.8 million to 67.7 million — a 79% expansion. This growth includes a 13.2 million-hectare increase in the double crop of maize, sorghum, and winter cereals. In other words, of the growth in farmed land, 44% of the result was achieved on the same soil. Therefore, soil occupation in the cited period concurrently grew by 44%, or 16.8 million hectares. Double crop in the dimensions attained in Brazil, especially with the maize plantations, is unparalleled in the world. It is an extraordinary economy of soil use, making Brazilian farming environmentally and economically sustainable.

Hence, with a 44% increase in soil use for grain crops, production has grown by 167% in the same period, from 100 to 268 million tons. It is important to highlight that of the 16.8 million hectares of currently productive land, a significant portion is the result of the conversion of degraded pasturelands in the Brazilian Cerrado, or savanna.

Therefore, from the environmental and soil occupation point of view, what we have seen in Brazilian farming has been an

Portanto, do ponto de vista ambiental e de ocupação de solo, o que vimos na agropecuária brasileira foi um espantoso esforço de aprimoramento da gestão e do uso de tecnologia por parte dos produtores e produtoras rurais que aqui vivem.

Do ponto de vista da sustentabilidade econômica, destaca-se que o crescimento das exportações do país tornou-se vital não somente para a economia nacional em função de um vigoroso acúmulo de reservas cambiais, como também para a economia internacional, tendo em vista que, sem a produção brasileira, o forte crescimento da Ásia, notadamente da China, não teria sido possível, e geraria um cenário de provável escassez de alimentos.

Ressalta-se que a produção econômica da agropecuária brasileira está sendo feita com o mínimo de intervenção estatal. Atualmente, o Brasil possui um mercado agrícola livre de intervenção governamental e, segundo a OCDE (Organization for Economic Cooperation and Development — Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), com um dos menores usos de recursos do tesouro nacional dentre todos os grandes produtores globais.

No que diz respeito à gestão e ao uso de tecnologia por parte dos produtores e produtoras brasileiros, aqueles que se dedicam às culturas de soja, milho, algodão e carnes encontram-se hoje entre os mais avançados tecnicamente. A produtividade da soja nacional situa-se no mesmo nível da norte-americana. No caso do algodão, produzimos quase o dobro dos Estados Unidos por hectare.

A nossa bovinocultura, maior exportadora mundial, intensificou o uso do solo de forma acelerada, cabendo ao confinamento parte expressiva da produção brasileira de carne bovina. Na avicultura, de altíssima sofisticação com o sistema integrado aos grandes frigoríficos, o Brasil se tornou um dos principais exportadores mundiais.

Do ponto de vista social, a sustentabilidade evidencia-se por fatores diversos. O Índice de Desenvolvimento Humano — IDH dos principais municípios produtores, incluindo várias novas cidades no Centro-Oeste, Nordeste e Norte está entre os mais altos do país. Cidades como Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sorriso e Sinop, no Mato Grosso; Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, na Bahia; Araguaína e Porto Nacional, no Tocantins; ou Balsas, no Maranhão, destacam-se no crescimento e no desenvolvimento econômico recente do Brasil. O abastecimento interno de alimentos tem acontecido de forma a permitir uma melhora substancial na alimentação das famílias brasileiras.

incredible effort by farmers to improve their management and use of technology.

From the economic sustainability perspective, the growth of the country's exports has become vital not only to the domestic economy, by virtue of a robust accumulation of foreign exchange reserves, but also to the international economy, bearing in mind that without the Brazilian production, the strong growth of Asia, and especially China, would not have been possible, and a situation of food shortage would have probably ensued.

Attention must be drawn to the fact that the economic production of Brazilian farming is being pursued with minimum state intervention. Brazil currently has an agricultural market free of governmental intervention and, according to the OECD (Organization for Economic Cooperation and Development), of all the major global producers it is one of the least reliant on the national treasury.

As regards the management and use of technology by Brazilian farmers, those who farm soy, maize, cotton and livestock are among the most technically advanced today. The national production of soy is at the same level as that of the United States of America. As for cotton, we produce almost twice as much as the USA per hectare.

Our cattle farming — world-leading in exports — has rapidly intensified the use of soil, with confinement (beef cattle farming system) accounting for a large fraction of Brazilian beef cattle production. In poultry farming, which works in a highly sophisticated integrated system with the major meat packing companies, Brazil has become one of the world's leading exporters.

From a social point of view, sustainability is demonstrated by several factors. The Human Development Index — HDI of the main farming municipalities, including several new cities in the Midwest, Northeast and North regions, is one of the highest in Brazil. Cities such as Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Sorriso and Sinop, in Mato Grosso; Luís Eduardo Magalhães and Barreiras, in Bahia; Araguaína and Porto Nacional, in Tocantins; or Balsas, in Maranhão, stand out in terms of recent growth and economic development in the country. The domestic supply of food has occurred in such a way as to support a substantial improvement in the diet of Brazilian families.

All the growth and development in Brazilian farming mentioned above, despite the low levels of state subsidies, has

Todo o crescimento e desenvolvimento da agropecuária brasileira mencionado, apesar dos baixos níveis de subsídios estatais, foi estimulado pelo Governo Federal. Uma política creditícia, com programas direcionados para a modernização e sustentação ambiental da produção, como o destacado Programa de Agricultura de Baixo Carbono — ABC, teve sua linha de crédito facilitada pelo Governo Federal para além de R\$ 20 bilhões desde a sua criação há mais de uma década, em 2010.

Por fim, na região de Matopiba, objeto deste livro, nesse mesmo período de 2000/2001 a 2020/2021, a área plantada saltou de 4,4 milhões para 8 milhões de hectares, praticamente dobrando. A produção agrícola saiu de 5,6 milhões para 26 milhões de toneladas, sendo, portanto, multiplicada por cinco. Esse notável crescimento da produção evidencia o caminho de sustentabilidade que vem sendo adotado pelo setor ao longo dos últimos anos.

Tecnologia no campo. A expansão sustentável da produção agrícola passa pela tecnologia da informação. A chamada Agricultura 4.0 possibilita a automação de processos e a conectividade para melhorar o monitoramento, a redução de custos e a gestão da produção, refletindo diretamente em aumento de produtividade e rentabilidade. Foto: Thomaz Vita Neto/Tyba

been stimulated by the federal government. A credit policy has supported programs aimed at the modernization and environmental sustenance of farming, such as the Low Carbon Agriculture Program — ABC, which has enjoyed federal government-backed lines of credit worth more than R\$20 billion since its creation in 2010.

Finally, in the region of Matopiba, the subject matter of this book, in that same period of 2000/2001 to 2020/2021, the farmed area has practically doubled in size, from 4.4 million to 8 million hectares. Agricultural production has risen fivefold, from 5.6 million to 26 million tons. This remarkable growth in production demonstrates the path to sustainability that has been adopted by the sectors over recent years.

Technology in the field. The sustainable expansion of agricultural production involves information technology. The so-called Agriculture 4.0 enables process automation and connectivity to improve monitoring, cost reduction and production management, directly reflecting in increased productivity and profitability. Photo: Thomaz Vita Neto/Tyba



Gestão ambiental na Bahia: estado atual e perspectivas futuras

Environmental Management in Bahia: Current Status and Future Perspectives

Tiago Jordão Porto¹ & João Carlos Oliveira da Silva²

1. Superintendente de Políticas e Planejamento Ambiental / Secretaria do Meio Ambiente da Bahia / Superintendent of Environmental Policy and Planning / Bahia State Environmental Secretariat

2. Secretário / Secretaria do Meio Ambiente da Bahia / Head officer, Sema / Bahia State Environmental Secretariat

A Bahia sempre se destacou no contexto brasileiro quando o assunto é gestão ambiental. Na década de 1970, o estado já tinha o seu Conselho Estadual do Meio Ambiente,¹ um importante fórum de participação social e deliberações em assuntos ambientais e, desde a década de 1980, estão institucionalizadas organizações para promoção da biodiversidade e ponderação de valores ambientais na tomada de decisões socioeconômicas.²

Na atual estrutura, a Secretaria do Meio Ambiente da Bahia (Sema) e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) atuam em prol do meio ambiente por meio da criação e gestão de áreas protegidas, do licenciamento e fiscalização ambiental, da gestão dos recursos hídricos, florestais e da biodiversidade e numerosas outras atividades, buscando sempre a implementação de políticas públicas socioambientais integradas, justas e efetivas para garantir nosso direito constitucional a um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Muitos têm sido os esforços na busca por esse equilíbrio ecológico nos últimos anos. Há hoje na Bahia 278 Unidades de Conservação — 96 estaduais (51 RPPN), 143 federais (114 RPPN) e 39 municipais.³ Essas unidades somadas representam aproximadamente 18% do território baiano em variados níveis de proteção e restrições (5% em Unidades de Conservação de Proteção Integral e 13% em Unidades de Conservação de Uso Sustentável). O Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (Cefir), nossa versão do CAR nacional, já incorporou quase 900 mil propriedades rurais em sua base de dados, o que representa aproximadamente 54% do território baiano em processo de regularização ambiental.⁴ Na gestão de recursos hídricos temos nos empenhado na democratização do acesso a esse recurso fundamental (com o Programa Água Doce, por exemplo), no planejamento e gestão territorial (com a finalização de cinco Planos de Bacias e outros dois em elaboração) e no monitoramento

Bahia has always stood out in terms of environmental management in Brazil. In the 1970s, the state already had its State Council for the Environment,¹ an important forum for social participation and deliberations in relation to environmental issues. Since the 1980s, organisations have been institutionalised to promote biodiversity and the consideration of green values in socioeconomic decision making.²

In its current structure, the Bahia State Environmental Department (Sema) and the Institute of the Environment and Water Resources (Inema) work in favour of the environment through the creation and management of protected areas, environmental licensing and auditing, the management of water resources, forests and biodiversity, and several other activities, striving to implement fair, effective and integrated social-environmental public policies that guarantee our constitutional right to an ecologically balanced environment.

Much effort has been made in the drive for this ecological balance in recent years. Today there are 278 protected areas in the state of Bahia: 90 state-managed (51 RPPN), 143 federal (114 RPPN) and 39 municipal.³ Altogether, these areas represent roughly 18% of the state territory at varied levels of protection and restrictions (5% Fully Protected Areas and 13% Protected Areas for Sustainable Use). The State Forestry Register for Rural Properties (Cefir), our version of the national CAR, has registered almost 900,000 rural properties on its database. This corresponds to approximately 54% of the territory in the process of Environmental Regularization.⁴ In water resources management, we have endeavoured to democratise access to this essential resource (with the Fresh Water Program, for example), and to ensure planning and territorial management (with the completion of five River Basin Plans and another two in development) and

qualitativo da água para os diferentes fins (Programa Monitora), dentre outras ações.

Esses importantes esforços de conservação dividem destaque com a produção agropecuária baiana, que se mantém nas primeiras posições do *ranking* nacional para vários produtos (soja, algodão, coco, guaraná, manga, maracujá, sisal, mamona, laranja, ovinos e caprinos, dentre muitos outros).⁵ Nesse quesito, sobressai a região Oeste da Bahia, principal polo agrícola do estado, integrante de Matopiba e um dos polos de exportação do agronegócio brasileiro. Com um Cerrado exuberante e abundância hídrica ímpar, essa região também tem sido foco de muitas iniciativas de conservação capitaneadas pela Sema e Inema, a exemplo de programas de regularização ambiental, restauração da vegetação nativa (e fortalecimento dessa cadeia econômica na região), monitoramento de desmatamentos, prevenção e combate a incêndios, revitalização de microbacias, implantação de sistemas agroflorestais (SAF) e de estações meteorológicas. Portanto, pelas notáveis produtividade agrícola e iniciativas de conservação, o Oeste da Bahia tem atraído holofotes nacionais e internacionais, inclusive no importante debate sobre as mudanças climáticas globais.

E é justamente esse um dos principais desafios na gestão ambiental baiana (e brasileira) para os próximos anos: implementação de medidas para mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas. As estimativas mais recentes colocam a Bahia na 14ª colocação no *ranking* dos estados brasileiros com relação às estimativas de emissões de gases de efeito estufa (GEE).⁶ Com relação às fontes de emissão na Bahia, o agronegócio representa 41% do total, valor mais elevado que a média nacional para esse setor (28%). Portanto, considerando que os efeitos causados pelas mudanças climáticas em curso representam preocupação compartilhada por todos, mas com responsabilidades setorializadas e endereçadas, fica evidente a necessidade de ajustes nos sistemas produtivos baianos e brasileiros.

O futuro do setor agropecuário passa necessariamente por mudanças de paradigmas de produção, buscando atender exigências de uma nova ordem mundial mais consciente da finitude dos recursos naturais e preocupada em minimizar impactos socioambientais de suas atividades. É nesse contexto que se encaixam as iniciativas da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC), abordadas ao longo deste livro. Elas podem ser entendidas como adaptações na forma de produção e gestão das propriedades rurais que visam principalmente reduzir as emissões de GEE e elevar a renda de produtores e produtoras rurais. Recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), expansão das áreas de Silvicultura, Sis-

qualitative water monitoring for different purposes (Monitoring Program).

These significant conservation efforts share the limelight with farming in Bahia, which has remained at or near the top of the national ranking for several products (including soy, cotton, coconut, guaraná, mango, passion fruit, sisal, castor, orange, sheep, and goats).⁵ In this regard, the west of Bahia stands out as the state's main farming region; part of Matopiba, and one of the export hubs of Brazilian agribusiness. With an exuberant savannah and unparalleled abundance of water resources, this region has also been the focus of several conservation initiatives led by Sema and Inema, such as environmental regularization programs, restoration of native vegetation (and strengthening of this economic chain in the region), monitoring of deforestation, firefighting and prevention, revitalisation of river micro basins, implementation of agroforestry systems and meteorological stations. Thanks to its remarkable farming productivity and conservation efforts, Western Bahia has come to the fore both domestically and internationally, not least in the important debate on global climate change.

And that is precisely one of the greatest challenges in the state's (and in Brazil's) environmental management for the forthcoming years: implementing measures for mitigation of and adaptation to the effects of climate change. The latest estimates place Bahia in 14th position out of all Brazilian states in relation to estimated greenhouse gas emissions (GGE).⁶ In terms of the sources of emissions in Bahia, agribusiness is accountable for 41% of the total, which is above the national average for that sector (28%). Thus, considering that the ongoing effects caused by climate change are a concern shared by all, but with sector-specific responsibilities, there is a clear need for adjustments in the productive systems in Bahia and Brazil.

The future of the farming sector must undergo paradigmatic production changes, in order to meet the demands of a new world order that is more aware of the finite limits of natural resources and concerned about minimising the social-environmental impacts of their activities. The Low Carbon Agriculture (LCA, or ABC in Portuguese) initiatives, addressed throughout this book, are developed against this backdrop. They can be understood as adaptations to the form of farming production and management that are primarily aimed at reducing GGE and raising farmers' revenues. Bahia intends to support the core measures promoted by the ABC Program, which include the recovery of degraded pastures,

temas Agroflorestais (SAFs) e Sistema Plantio Direto (SPD), além da ampliação do uso da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), são as principais medidas fomentadas pelo Programa ABC e que a Bahia pretende igualmente apoiar.

Sabemos que são muitos os desafios nessa caminhada: capacitação e assistência técnica rural, transferência de tecnologias, incentivo à pesquisa e inovação, implementação de unidades demonstrativas em diferentes regiões e contextos sociais, ampliação de linhas de crédito específicas, dentre outros. No entanto, estamos cientes também das recompensas a esses esforços, principalmente na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais. Essas medidas trarão melhorias na qualidade de vida para populações rurais e gerarão mais emprego e renda, principalmente pela agregação de valor aos produtos num contexto de mercados cada vez mais exigentes com o impacto causado pelas produções agrícolas.

Por fim, acreditamos fortemente que ações conjuntas entre Estado e sociedade são o caminho para redução da vulnerabilidade dos ecossistemas naturais, daqueles que produzem e das comunidades rurais no entorno. Precisamos ampliar nossas ações de conservação e justiça social, modernizar nossas tecnologias e buscar sempre apoio nas ciências para nos mantermos na vanguarda da gestão socioambiental brasileira. Podemos nos tornar um exemplo para o mundo da possibilidade de aumentarmos nossa produtividade e reduzirmos desigualdades sociais ao priorizar a conservação da sociobiodiversidade.

integrated livestock–crop–forestry (ILCF), expansion of silviculture, Agroforestry Systems (AFS) and No-Till Farming (NTF), as well as increasing the use of Biological Nitrogen Fixation (BNF).

We know that there are many challenges on this path, such as providing training and rural technical support, technology transfer, and incentives for research and innovation, implementing demonstration protected areas in different regions and social settings, and expanding specific credit lines. However, we are also aware of the rewards for these efforts, especially in terms of mitigating the effects of global climate change. These measures will entail improved quality of life for the rural populations and generate more jobs and income, especially resulting from the added values of products in a market context that is increasingly demanding in relation to the impact caused by agricultural products.

Finally, we strongly believe that joint actions between the State and society are the way forwards to reduce the vulnerability of natural ecosystems — those that produce and those of the surrounding rural communities. We need to broaden our social justice and conservation actions, modernize our technologies and constantly seek support in the sciences to remain at the forefront of Brazilian social-environmental management. We could become an example for the world, showing the way to increase productivity and reduce social inequalities by prioritizing the conservation of sociobiodiversity.

Uma produção responsável: a experiência do estado do Tocantins

A Responsible Production: the Experience of the State of Tocantins

Jaime Café

Secretário / Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Aquicultura, Tocantins

Head Officer / State Secretariat for Agriculture, Livestock and Aquaculture, Tocantins

A produção de alimentos é um fator essencial para a garantia de saúde, bem-estar e prosperidade para as sociedades ao redor do mundo. O Brasil é um importante *player* no cenário global da produção agropecuária, contribuindo com a missão de alimentar uma população de quase 10 bilhões de habitantes. O nosso país ocupa uma posição privilegiada em termos de exportação de alimentos, mas devemos saber aproveitar nossas vantagens competitivas. O estado do Tocantins tem uma responsabilidade enorme nesse processo, visto que localiza-se na última fronteira agrícola do país, a região de Matopiba. Temos áreas aptas, clima favorável e tecnologias para otimizar a produção, mas, se não pensarmos em um processo produtivo que se mantenha a longo prazo e respeite a conservação da biodiversidade, seremos penalizados pelo consumidor. Precisamos divulgar o tipo de prática que nossa agropecuária adota e demonstrar aos mercados o processo sustentável instalado no estado.

Há apenas quatro décadas, no Tocantins, ainda parte do norte goiano, a produção era baseada na cultura do arroz, destinada principalmente ao nordeste brasileiro. Hoje, a produção está modernizada, diversificada e contribuindo com o Brasil, que passou de importador para um grande exportador de alimentos para o mundo. O país ocupa a primeira posição na exportação de vários produtos como soja, açúcar, café e suco de laranja e crescemos também na produção de carne suína e milho. É preciso então assumir o protagonismo que cabe a um estado proativo na obtenção de mercados de alta exigibilidade, adotando um modelo produtivo que respeita a sociedade, o meio ambiente e a economicidade do processo. Uma evidência disso são os resultados alcançados pelo estado para contribuir com o compromisso nacional de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), por meio da implantação do Plano ABC Tocantins.

Food production is essential for guaranteeing health, well-being and prosperity for societies around the world. Brazil is a key player in the global arena of farming production, contributing to the mission of feeding a population of almost 10 billion inhabitants. Our country holds a privileged position in terms of food exports, but we must know how to make the most of our competitive edges. The state of Tocantins has a huge responsibility in this process, since it is located at the country's final agricultural frontier, the region of Matopiba. We have fertile land, favourable climate, and technologies to optimise production, but if we fail to conceive a production process that is maintainable in the long term and respects biodiversity conservation, we will be penalised by the consumer. We need to promote the type of farming practices adopted here and show the markets the sustainable process implemented in the state.

Only four decades ago, farming production in Tocantins, at the time still part of northern Goiás, was based on rice crops, primarily to supply the Brazilian northeast. Today, farming has been modernised, diversified and has helped Brazil shift from importer to exporter of food to the world. The country is a world leader in the export of several products such as soy, sugar, coffee, and orange juice, and our production of pork and maize has also grown. We must assume the role of protagonist fitting of a proactive state working to win over highly demanding markets, adopting a productive model that respects society, the environment and economic efficiency of the process. Evidence of this is provided by the results achieved by the state in contributing to the nationwide commitment to reduce greenhouse gas emissions (GGE) through the implementation of the ABC Plan.

The fields must not cease to produce. Brazilian agribusiness has organised itself and recorded positive results amid a crisis,

O campo não pode parar. O agronegócio brasileiro foi capaz de se organizar e registrar resultados positivos em meio à crise, movimento que trouxe ao cidadão urbano uma nova visão sobre a atividade, principalmente quanto à importância da agricultura para a segurança alimentar. Nosso foco não é somente garantir a produção de alimentos em termos quantitativos, mas que o Brasil atenda as demandas crescentes do país e do mundo, observando a premissa fundamental de qualidade e sanidade dos alimentos.

Com as mudanças de comportamento geracional, as novas tendências de mercado e consumo passaram a se direcionar cada vez mais a uma produção sustentável. Na perspectiva para os próximos anos, analisando o cenário atual da produção de alimentos no país e no mundo, observamos que ganharam força os debates sobre a segurança alimentar, principalmente durante a pandemia da covid-19. O monitoramento, a transparência e o atendimento a critérios de certificação que atestem a qualidade dos produtos e processos produtivos são cada vez mais exigidos pelo mercado e consumidores. Para o estado do Tocantins isso é muito positivo, uma vez que estamos prosperando com uma visão de sustentabilidade por parte dos produtores e produtoras e das instituições, a qual está alinhada ao cenário atual de consumo. A Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Aquicultura (Seagro) visualiza um cenário profícuo para a atividade agropecuária no estado, e busca direcionar ações e políticas públicas que incentivem o modelo de produção sustentável.

Historicamente, a pecuária de corte foi a principal atividade econômica no estado do Tocantins. As pastagens ocupam uma grande área do território, que é direcionada principalmente à produção de bovinos de corte (carne), integrando um número elevado de produtores, empregados, profissionais liberais e empresas envolvidos na cadeia. A preocupação está em investir em tecnologias sustentáveis que promovam a intensificação da atividade, objetivando maiores ganhos de produtividade e lucratividade. Esse processo produtivo deverá promover o redirecionamento das áreas de baixa capacidade para a agricultura de grãos, florestas plantadas e intensificação da pecuária.

O Tocantins tem à sua disposição o Plano ABC, uma estratégia para transformar o processo produtivo agropecuário (Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas Visando à Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura), que preconiza práticas mais eficientes de produção com redução das emissões de CO₂ e aumento de renda para produtores e produtoras. O Plano ABC é composto por seis programas de tecnologias de mitigação: recuperação

a movement that has brought a new vision of the activity to urban citizens, especially in relation to the importance of agriculture to food security. Our focus is not only to ensure food production in terms of quantities, but also on Brazil meeting the growing domestic and international demands, observing the fundamental premise of quality and salubrity of the food.

With the behavioural changes displayed by the new generations, emergent market and consumer trends have been increasingly directed toward a more sustainable production. Considering the current situation of food production in Brazil and the world in relation to the outlook for the forthcoming years, we can observe that debates regarding food security have intensified, especially during the Covid-19 pandemic. Monitoring, transparency, and compliance with certification criteria that attest to the quality of the products and production processes are increasingly required by the market and consumers. For the state of Tocantins this is very positive, since we are prospering from a vision of sustainability held by farmers and institutions, which is aligned to current consumer expectations. The State Department of Agriculture, Livestock Farming and Aquaculture (Seagro) envisages a fruitful scenario for farming in the state and directs its actions and public policies toward supporting the adoption of a sustainable production model.

Historically, beef cattle farming has been the primary economic activity in the state of Tocantins. Pasturelands occupy a substantial area in the territory, which is primarily aimed at the production of beef cattle, incorporating a large number of farmers, employees, independent professionals and companies involved in the supply chain. The focus is on investing in sustainable technologies that foster intensified farming to generate increasing productivity and profitability. This productive process must promote the redirection of low-capacity areas to cereal farming, planted forests and intensified livestock farming.

Tocantins has at its disposal the ABC Plan, a strategy for transforming the farming production process (Sectoral Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change for the Consolidation of a Low Carbon Economy in Farming), which prescribes more efficient farming practices with reduced CO₂ emissions and increased income for farmers. The ABC Plan is composed of six programs of mitigation technologies: recovery of degraded pastures, integrated livestock-crop-forestry systems, no-till farming on mulch, biological nitrogen fixation, forest planting and animal manure treatment, as well as

de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, plantio direto na palha, fixação biológica de nitrogênio, plantio de florestas e tratamento de dejetos animais, além de um sétimo programa com ações voltadas para a adaptação às mudanças climáticas.

A operacionalidade da produção agropecuária no Tocantins baseia-se na redução dos custos de recuperação de pastagens degradadas em parceria com diversos atores da cadeia produtiva. O sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) tem se apresentado como uma das melhores alternativas para reduzir os custos com adubação em pastagem e tem potencial para aumentar a produtividade de grãos, de carne e de leite e, ao mesmo tempo, reduzir os riscos de degradação dos recursos naturais.

Os resultados obtidos até o momento demonstram melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Os sistemas são extremamente interessantes por conferir elevada rentabilidade ao negócio, com diminuição dos riscos climáticos, quebra no ciclo de pragas e de doenças e ganho de qualidade física do solo, podendo ainda contribuir para um avanço na eficiência do setor rural, ampliando a área cultivada com grãos e aumentando a produção animal sem a necessidade de abrir novas áreas de vegetação.

Outro foco para a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura do Tocantins está na observação dos conceitos que a sociedade incorporou à aquisição dos alimentos: a biossegurança. Essa é uma medida-chave para conter a propagação das enfermidades animais e, consequentemente, obter segurança alimentar, melhor qualidade de alimentos e prezar pela saúde humana.

É fundamental que todos os sistemas de produção sigam rigorosamente os critérios preconizados para podermos contribuir com o desafio de alcançar a meta de 600 milhões de toneladas de alimentos produzidos até 2050. Na nossa visão, isso é perfeitamente alcançável, pois faremos o nosso dever de casa para oferecer ao mundo alimentos com consciência, sustentabilidade, competência e segurança.

a seventh program with actions geared toward adaptation to climate change.

Farming operations in Tocantins are based on reducing the costs of degraded pasture recovery in partnership with several actors from the supply chain. The integrated crop-livestock system (ICL) has proven to be one of the best alternatives for reducing fertilisation costs in pastures and has the potential to increase the production of grains, beef, and dairy and, at the same time, reduce the risk of degrading the natural resources.

The results attained to date have demonstrated improvements in the physical, chemical and biological properties of the soil. The systems are extremely interesting as they enhance the profitability of the business, diminishing climate risks, breaking pest and disease cycles and improving the physical soil quality. They can also contribute to greater efficiency in the farming sector, expanding the farmed land for grains and increasing livestock production without the need to clear new areas of vegetation.

Another focal point for the Department of Agriculture, Livestock, Farming and Aquaculture of Tocantins is observing the concepts incorporated by society into food acquisition: biosecurity. This is a key measure in containing the spread of animal diseases and, consequently, achieving food security, better food quality and caring for human health.

It is essential that all farming systems strictly follow the established criteria so we can contribute to overcoming the challenge of reaching the target of 600 million tons of food produced by 2050. In our vision, this is perfectly achievable, as we will be doing our part to offer food to the world with conscientiousness, sustainability, competence and security.

Considerações finais

Final Considerations

Paisagens Produtivas Sustentáveis em Matopiba: a construção de uma visão compartilhada sobre o futuro

Sustainable Agricultural Landscapes in Matopiba: Building a Shared Vision of the Future

Miguel Moraes

Diretor Sênior de Programa, CI-Brasil

Senior Director Program, CI-Brasil

O mundo reconhece que o Brasil ocupa uma posição de destaque no mercado internacional de produção de *commodities* agrícolas. Nos oito primeiros meses de 2020, as exportações geraram uma receita de US\$ 69,6 bilhões, e a soja é, seguramente, o produto de exportação que mais contribuiu para esse resultado. De acordo com os dados do Ministério da Economia,¹ cerca de 67% desse montante veio da exportação da soja em grãos. Cabe à China o primeiro lugar na lista de principais compradores, à União Europeia e aos Estados Unidos o segundo e o terceiro, respectivamente.

A região brasileira conhecida como Matopiba é responsável por boa parte desse desempenho. Ela engloba uma área de 73 milhões de hectares no Cerrado, distribuídos pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e destaca-se como a nova fronteira agrícola do país. No período entre as safras 2006/2007 e 2020/2021, a área destinada à produção de soja cresceu mais de 170% na região, ao passo que, no mesmo período, o crescimento foi inferior a 90% em média nos estados brasileiros.²

O contexto onde se insere essa fronteira agrícola apresenta também incalculável valor ecológico. O Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo. É o lar de inúmeras espécies endêmicas, possui 12.070 espécies catalogadas de plantas nativas, 251 de mamíferos e uma rica avifauna, com 856 espécies. A diversidade de peixes (800 espécies), répteis (262) e anfíbios (204) também é alta.³ Além disso, a atividade agrícola na região de Matopiba hoje se expande sobre áreas de transição entre o Cerrado e a Amazônia, fundamentais para a manutenção do fluxo genético entre esses biomas.

No Cerrado também se encontram as nascentes de três das principais bacias hidrográficas da América do Sul (Amazonas/

The world recognises that Brazil occupies a leading position in the international market for agricultural commodities production. In the first eight months of 2020, exports from the country generated revenues of US\$ 69.9 billion, and soy is, by far, the product that contributed most toward that result. According to data from the Ministry of the Economy,¹ roughly 67% of that amount came from soybean exports. China is the biggest buyer, with the European Union and United States in second and third place, respectively.

The Brazilian region known as Matopiba is responsible for a large part of this performance. Encompassing 73 million hectares in the Cerrado, in the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia, it represents the country's new agricultural frontier. In the period between the 2006/2007 and 2020/2021 harvests, the area dedicated to soybean production grew by more than 170% in the region; in the same period, the correspondent average growth in Brazilian states was less than 90%.²

The setting of this agricultural frontier also carries incalculable ecological value. The Brazilian Cerrado is acknowledged as the richest savannah in the world. It is home to countless endemic species, 12,070 catalogued species of native plants, 251 of mammals, and 856 bird species. There are also highly diverse populations of fish (800 species), reptiles (262) and amphibians (204).³ Furthermore, farming in the region of Matopiba today stretches over Cerrado–Amazonia transition areas, essential for the maintenance of the genetic flow between these biomes.

The headwaters of three of the main drainage basins in South America are also found in the Cerrado (Amazonas/Tocantins, São Francisco and Prata). Roughly 40% of the Brazilian

Tocantins, São Francisco e Prata). Cerca de 40% da população brasileira depende da água que vem do Cerrado, e quase metade do que sobrou desse bioma está em Matopiba, que possui 64,17% de vegetação nativa conservada.⁴ Uma porção significativa dessa área está em propriedades privadas. Portanto, uma boa gestão dos recursos naturais (ou capital natural) em propriedades privadas torna-se fundamental para assegurar a provisão de água não somente para consumo humano, como também para o uso agrícola e industrial.

As tecnologias contempladas no 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) apontam caminhos para essa boa gestão do capital natural, e o Programa ABC oferece os meios. Uma das suas ferramentas é facilitar a tomada de crédito para produtoras e produtores preocupados com o futuro da paisagem e a viabilidade do empreendimento agrícola em um contexto de risco climático. No entanto, muitas instituições financeiras ainda não dominam o cardápio de oportunidades para o acesso a linhas de crédito existentes, de modo que a tomada de crédito no âmbito do Programa ABC permanece baixa.

Boa parte do custeio da produção de soja em Matopiba depende do crédito privado oferecido por grandes empresas compradoras de soja, ou mesmo por grandes fornecedoras de insumos. A dinâmica do sistema atual apresenta elevados riscos de inadimplência, fato que restringe a margem para a adoção de novas tecnologias. Além disso, a ausência de um modelo de seguro rural que atenda a realidade nacional, associado a um contexto de mudanças climáticas dificulta ainda mais o fechamento das contas no final da safra. Mesmo assim, há incentivos viáveis para a adoção das tecnologias de agricultura de baixo carbono, os quais apresentam um custo-benefício atrativo para produtores e produtoras da região.

Nesse contexto, entender a relação de interdependência da atividade produtiva com o capital natural da propriedade rural é o primeiro passo para a valorização dos ativos de biodiversidade que cada produtora ou produtor possui e pode contemplar no seu modelo de negócio. Atualmente, continuamos a assumir como garantida a disponibilidade de serviços oferecidos pela natureza, como por exemplo a provisão de água, a disponibilidade de solo, a polinização da lavoura, o controle de pragas, entre outros. Porém, já é possível notar que, em algumas regiões, a falta d'água está comprometendo a safrinha, diminuindo o potencial de produção e impactando o desempenho financeiro de empreendimentos agrícolas.

population depend on water that comes from the Cerrado, and almost half of what has been left of this biome is situated in Matopiba, where 64.17% of the native vegetation is conserved.⁴ A significant portion of that area lies in private farm land. Therefore, good management of the natural resources or natural capital on private land is essential for guaranteeing the water supply not only for human consumption, but also for agricultural and industrial use.

The technologies included in the Sectoral Plan for Mitigation and Adaptation to Climate Change for the Consolidation of a Low Carbon Economy in Farming (ABC Plan) indicate routes to this good natural capital management, and the ABC Program offers the means. One of its tools is to make credit more accessible for farmers concerned with the future of the landscape and the feasibility of the agricultural undertaking in a context of climate risk. However, many financial institutions are still playing catch up in terms of offering access to existing lines of credit, meaning that the take-up of loans under the ABC Program remains low.

Soy production in Matopiba is largely funded by private credit offered by major soy traders or even large suppliers of consumption materials. The dynamics of the current system involves a high risk of default, which fact restricts the margin for the adoption of new technologies. Furthermore, the lack of a rural insurance model suited to the national reality, associated to a backdrop of climate change, makes closing the books at the end of the harvest even more difficult. Nevertheless, there are feasible incentives for adopting low carbon agriculture technologies, which offer an attractive cost-benefit for farmers in the region.

In this context, understanding the interdependent relationship between farming and the natural capital of the rural property is the first step in valuing the biodiversity assets that each farmer has and can incorporate into their business model. We still take for granted the availability of services offered by nature, such as, for example, water supply, availability of soil, crop pollination, and pest control. However, in some regions water shortages are already compromising the interim harvest, reducing the production potential and impacting on the financial performance of farming businesses.

On the other hand, in technological reference centres supported by Embrapa in the state of Tocantins, gains of up to 40% are expected in relation to the adoption of low carbon agriculture technologies⁵ in soy farming. That is, when the

Por outro lado, em unidades de referência tecnológica apoiadas pela Embrapa no Tocantins, espera-se ganhos de até 40% na produtividade associados à adoção de tecnologias da agricultura de baixo carbono⁵ na cultura da soja. Ou seja, quando analisada a viabilidade desses empreendimentos em longo prazo, tornam-se evidentes os benefícios ambientais, sociais e econômicos decorrentes da adoção das tecnologias do Plano ABC, tanto para a mitigação dos riscos climáticos, quanto para a adaptação das atividades produtivas a novas condições planetárias.

Os benefícios também se refletem na capacidade de resposta às preferências de mercados cada vez mais exigentes. A adoção de critérios de compra mais rigorosos não é uma demanda apenas no cenário europeu. O consumidor chinês seguirá o mesmo caminho, já que instituições financeiras e grandes bancos de investimento também estão atualizando seus critérios ambientais, sociais e de governança a fim de impulsionar uma economia mais sustentável, incluindo questões relacionadas à produção de baixo carbono.⁶ Consequentemente, ser capaz de atender a novas tendências é também uma forma de manter competitividade.

A sustentabilidade já é uma das dimensões fundamentais de qualidade do processo de produção de alimentos. Se por um lado, o conceito de sustentabilidade implica maior responsabilidade ambiental, social e econômica, por outro, traz a valorização do capital natural em propriedades privadas. Além disso, o conceito de sustentabilidade igualmente contempla o pilar social e tem como bases fundamentais os princípios de justiça (intra e intergeracional), diversidade, equidade e inclusão — temas de extrema importância para a garantia da sucessão familiar na agricultura.

Portanto, se de um lado os diálogos setoriais sobre sustentabilidade contribuem para mercados mais exigentes, por outro eles trazem protagonismo para produtoras e produtores rurais, não somente pelas contribuições para a erradicação da fome e da pobreza no país, mas, potencialmente, pelos esforços em prol da garantia de padrões de produção e consumo sustentáveis para as atuais e futuras gerações. A agricultura de exportação pode ainda contribuir significativamente para o combate à mudança climática, tanto pela adoção de inovações tecnológicas e técnicas de manejo que permitam o aumento da produção sem a conversão de novas áreas de vegetação nativa, quanto por ações de proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

Entretanto, apenas reconhecer o protagonismo de produtoras e produtores rurais não é suficiente para transformar as práti-

long-term feasibility of these undertakings is analysed, there are clear environmental, social and economic benefits that result from adopting the technologies of the ABC Plan, both for mitigating climate risks, and for adapting the production activities to new planetary conditions.

The benefits are also reflected in the ability to respond to increasingly demanding market preferences. The adoption of more stringent purchasing criteria is not a demand exclusive to the European setting. The Chinese consumer will follow the same path, since the financial institutions and big investment banks are also updating their environmental, social and governance criteria in order to stimulate a more sustainable economy, including issues related to low carbon farming.⁶ Being able to respond to new trends is, therefore, also a way of remaining competitive.

Sustainability is already one of the fundamental quality aspects of the food production process. Whereas on the one hand, the concept of sustainability means greater environmental, social and economic responsibility, on the other, it also values the natural capital in private rural properties. Moreover, the concept of sustainability equally incorporates the social pillar and is based on the underlying principles of (intra and intergenerational) justice, diversity, equity and inclusion — issues of utmost importance for ensuring family succession in farming.

Therefore, while on the one hand, discussions in the sector regarding sustainability contribute to more demanding markets, on the other, they place the farmers front and centre; not only for their contribution toward eradicating hunger and poverty in Brazil, but, potentially also for their efforts to help guarantee sustainable production and consumption standards for current and future generations. Export agriculture can also contribute significantly to fighting climate change, both through the adoption of technological innovations and management techniques that allow the increase of production without converting new areas of native vegetation, and through actions for the protection, restoration and sustainable use of terrestrial ecosystems.

However, simply recognising the central role of farmers is not sufficient to transform the natural capital management practices adopted at the rural properties. It is essential that each link in the production chain plays its part. Technical assistance and rural extension programs, for instance, can influence the demand for lines of credit offered for low carbon agriculture

cas de gestão do capital natural adotadas nos empreendimentos agrícolas. É fundamental que cada elo da cadeia produtiva faça a sua parte. Programas de assistência técnica e extensão rural, por exemplo, podem influenciar a procura pelas linhas de crédito disponíveis para as tecnologias da agricultura de baixo carbono. Por outro lado, linhas de crédito públicas mais atrativas para o financiamento do custeio e opções de seguro rural mais adequadas para o contexto nacional poderiam reduzir o nível de inadimplência, dando mais fôlego para as mudanças no padrão produtivo, como a adoção de sistemas integrados. Melhores preços de compra para produtos com rastreabilidade e que atendam a critérios mais rigorosos de sustentabilidade podem ajudar a atrair interessadas e interessados. Além disso, pacotes de descontos para a compra de insumos agrícolas a preços mais acessíveis podem contribuir para a disseminação de boas práticas. A soma de pequenos benefícios pode tornar a transição para a sustentabilidade muito mais atrativa e possível de ser alcançada.

A solução para a crise climática não virá de um único setor da cadeia produtiva, mas sim por meio da construção coletiva. E para que isso aconteça, o diálogo é fundamental. A identificação de sinergias e convergências ao longo desse processo é a base de uma agenda positiva, trazendo ganhos e melhorias para toda a cadeia produtiva. O conjunto de perspectivas apresentado neste livro demonstra que podemos traçar caminhos concretos para ação, a partir de uma visão compartilhada de sustentabilidade para paisagens produtivas na sojicultura, possibilitando a coexistência próspera entre a agricultura e a conservação do meio ambiente. Essa é uma oportunidade que vai além da região de Matopiba, podendo cada vez mais se tornar uma realidade em diversos cenários da agricultura brasileira.

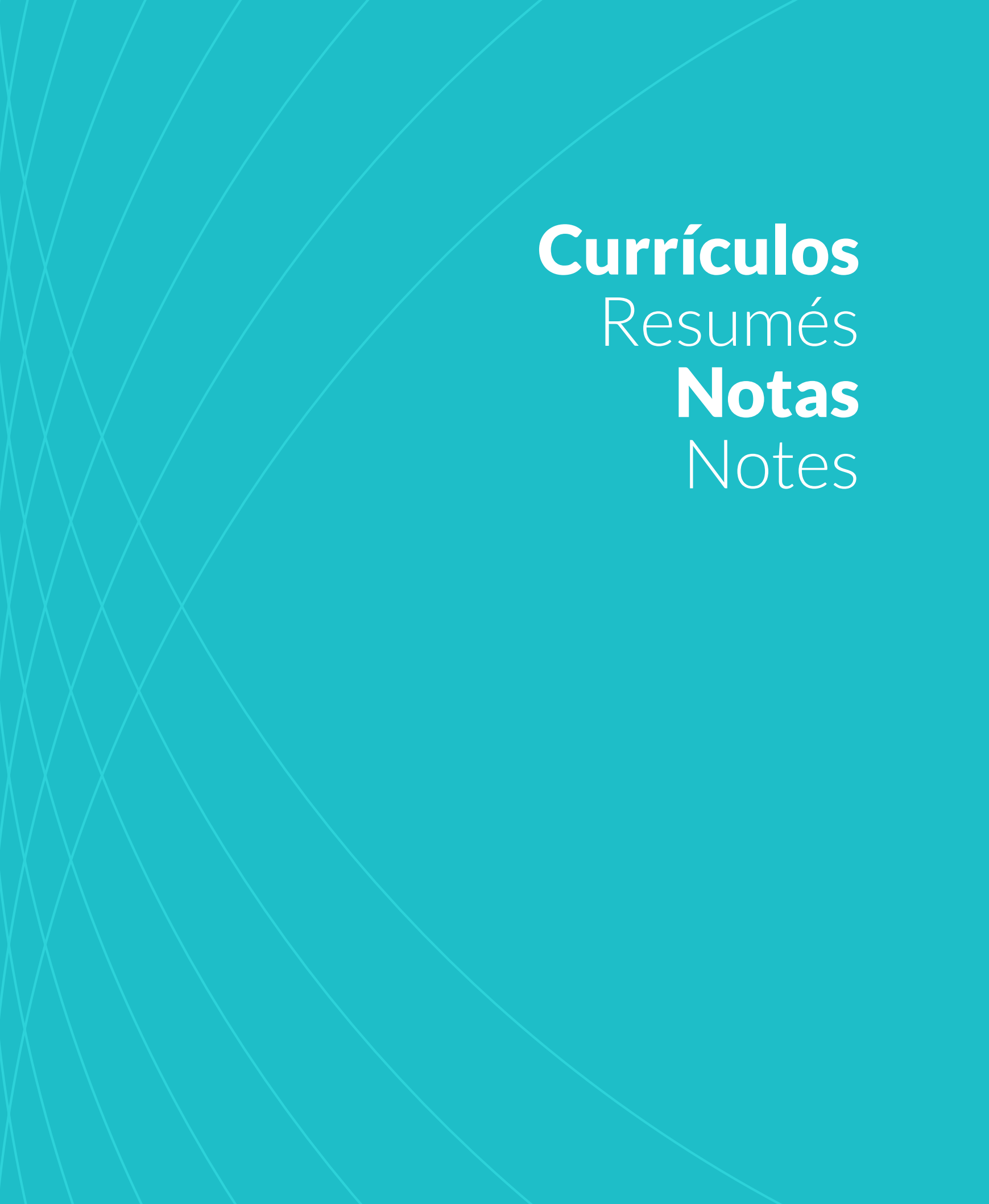
technologies. On the other hand, more attractive public lines of credit and more suitable rural insurance options for the national context could reduce the level of default, giving more breathing space for the changes in farming practices, such as the adoption of integrated systems. Higher sales prices for traceable products that meets stricter sustainability criteria could help attract farmers with potential interest. Furthermore, discount packages for purchasing agricultural supplies at more affordable prices could help disseminate good practices. The combination of the small benefits may make transition to sustainability much more attractive and within reach.

The solution to the climate crisis will not come from a single sector in the soy supply chain, but rather through collective construction. And for this to happen, dialogue will be fundamental. The identification of synergies and convergences throughout this process is the basis of a positive agenda, bringing benefits and improvements to the entire production chain. The array of perspectives presented in this book demonstrates that we can plot definitive routes to action, based on a shared vision of sustainability for soy farming landscapes, enabling prosperous coexistence of agriculture and environmental conservation. This is an opportunity that goes beyond the region of Matopiba; one which is increasingly achievable in several other settings of Brazilian agriculture.

À direita: Soja semeada em palhada de *Brachiaria brizantha*. A palhada formada pelos restos de cultivo do capim forma uma camada de matéria orgânica no solo, ajudando a reduzir a erosão, a manter a temperatura ideal para as plantas e a aumentar a disponibilidade de água no solo. Produção e conservação do capital natural na prática. Foto: Delfim Martins/Tyba

Opposite: Soybean sown in *Brachiaria brizantha* straw cover. The cover formed by the remains of cultivated grass forms a layer of organic matter in the soil, helping to reduce erosion, maintain the ideal temperature for plants and increase the availability of water in the soil. Production and conservation of natural capital in practice. Photo: Delfim Martins/Tyba





Currículos

Resumés

Notas

Notes

Currículos

Alexandre Aires de Freitas. Mestre em Agronomia; analista, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas(TO); alexandre.freitas@embrapa.br

Aline Camargo Aguiar. Líder da área de Risco Socioambiental do Rabobank no Brasil. Formada em Engenharia Ambiental na Unesp, tem pós-graduação em Gestão Ambiental na Esalq, e MBA em Gestão do Agronegócio na FGV-SP

Aline Leão. Engenheira Ambiental, especialista em conservação, trabalha desde 2011 com o desenvolvimento da agricultura sustentável no bioma Cerrado pela The Nature Conservancy; aleao@tnc.org

Carlos Henrique Milhomem. Agônomo e produtor rural, gerente da Fazenda Boa Esperança, Pindorama do Tocantins, estado do Tocantins

César Hannah Halum. Médico veterinário pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Foi deputado estadual por dois mandatos e deputado federal pelo estado do Tocantins de 2011 a 2019, ano em que exerceu o cargo de Secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura do Estado do Tocantins. Em 2020 foi Secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde hoje é Secretário de Agricultura Familiar e Cooperativismo

Eduardo Archer. Administrador de empresas e produtor rural, proprietário da Fazenda Agropecuária Archer, Silvanópolis, estado do Tocantins

Eileen Acosta. Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental pela UFPR; especialista em água-doce, TNC; eacosta@tnc.org

Fabiana Alves. Engenheira agrônoma pela Universidade de Viçosa (UFV) com MBA em Finanças pela Universidade da Califórnia, Davis (UC Davis). Atua há quase 15 anos no Rabobank

Gabriela Burian. Engenheira Agrônoma e especialista em Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Executiva com mais de 20 anos no mercado, passando pela Votorantim, Cargill, Monsanto e atualmente Bayer; gabriela.p.burian@monsanto.com

Jaime Café. Produtor rural, foi presidente do Sindicato Rural de Lagoa da Confusão, Prefeito de Lagoa da Confusão por dois mandatos, ocupou o cargo de Secretário de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento na gestão Siqueira Campos (2011 a 2014). Foi deputado estadual no ano de 2017

João Carlos Oliveira da Silva. Engenheiro agrônomo, com pós-graduação em Administração Pública pela FGV. Foi titular da Secretaria do Meio Ambiente entre 2019 e 2021, atuou como vice-presidente da Junta Comercial do Estado da Bahia, e secretário interino da Secretaria de Turismo por dois meses, após exercer a função de chefe de gabinete entre 2011 e 2013

José Pugas. MBA em Gestão Sustentável de Negócios pela UFF e em Gestão de Agronegócios pela Esalq. Msc. em Ciências Políticas pela Ucam; CEO, Agripa Innovation e vice-presidente de Relações Internacionais, Rede ILPF; jose.pugas@agripa.com.br

Julia Moretti. MBA em Agronegócios pela Universidade de São Paulo (USP) e especialista em Sustentabilidade pela Fundação Getúlio Vargas (FGV); JuliaMoretti@cofcointernational.com

Resumés

Alexandre Aires de Freitas. Master in Agronomy; analyst, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas(TO); alexandre.freitas@embrapa.br

Aline Camargo Aguiar. Head of Social and Environmental Risk area in Brazil at Rabobank. She graduated in Environmental Engineering at Unesp, has a postgraduate degree in Environmental Management at Esalq, and an MBA in Agribusiness Management at FGV-SP

Aline Leão. Environmental Engineer, conservation specialist, has been working since 2011 with the development of sustainable agriculture in the Cerrado biome for The Nature Conservancy; aleao@tnc.org

Carlos Henrique Milhomem. Agronomist and rural producer, manager of Boa Esperança Farm, Pindorama do Tocantins, state of Tocantins

César Hannah Halum. Veterinarian at the Universidade Federal de Goiás (UFG). He was state deputy for two terms and federal deputy for the state of Tocantins from 2011 to 2019, the year in which he held the position of Secretary of Agriculture, Livestock and Aquaculture of the State of Tocantins. In 2020 he was Secretary of Agricultural Policy at the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, where he is now Secretary of Family Agriculture and Cooperatives

Eduardo Archer. Business administrator and rural producer, owner of Agropecuária Archer, Silvanópolis, state of Tocantins

Eileen Acosta. Master in Water Resources and Environmental Engineering from UFPR; freshwater specialist, TNC; eacosta@tnc.org

Fabiana Alves. Agronomist from the University of Viçosa (UFV) with an MBA in Finance from the University of California, Davis (UC Davis). She has been working for almost 15 years at Rabobank

Gabriela Burian. Agronomist and specialist in Sustainability from the State University of Campinas (Unicamp). Executive with over 20 years experience in enterprises such as Votorantim, Cargill, Monsanto and currently Bayer; gabriela.p.burian@monsanto.com

Jaime Café. Rural producer, was president of the Rural Union of Lagoa da Confusão, Mayor of Lagoa da Confusão for two terms, held the position of Secretary of State for Agriculture, Livestock and Supply in the Siqueira Campos administration (2011 to 2014). He was state deputy in 2017

João Carlos Oliveira da Silva. Agronomist, with a postgraduate degree in Public Administration from FGV. He was head of the Secretariat for the Environment between 2019 and 2021, served as Vice-President of the Board of Trade of the State of Bahia, and interim secretary of the Secretariat for Tourism for two months, after serving as head of cabinet between 2011 and 2013

José Pugas. MBA in Sustainable Business Management from UFF and Agribusiness Management from Esalq/USP. MSc. in Political Science from Ucam; CEO, Agripa Innovation and Vice President of International Relations, ILPF Network; jose.pugas@agripa.com.br

Julia Moretti. MBA in Agribusiness from the University of São Paulo (USP) and specialist in Sustainability from Fundação Getúlio Vargas (FGV); JuliaMoretti@cofcointernational.com

Karine Barcelos. Specialist in Public Policies by the Institute of Economics (IE) / Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). She graduated in International Relations at Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio); Sustainable Production Senior Manager at CI-Brasil; kbarcelos@conservation.org

Laura Barcellos Antoniazzi. Agronomist and MSc. in Applied Economics from Esalq/USP, specialist in Management for Sustainable Development from FormAmbiente (Naples); partner and senior researcher, Agroicone; laura@agroicone.com.br

Karine Barcelos. Especialista em Políticas Públicas pelo Instituto de Economia (IE) / Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Formada em Relações Internacionais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ); Gerente Sênior de Produção Sustentável da CI-Brasil; kbarcelos@conservation.org

Laura Barcellos Antoniazzi. Engenheira agrônoma e Msc. em Economia Aplicada pela Esalq/USP, especialista em Gerência para Desenvolvimento Sustentável pela FormAmbiente (Nápoles); sócia e pesquisadora sênior Agroicone; laura@agroicone.com.br

Leonardo Bakker. Economista, Msc. em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento pela UFRJ; analista, Conservation Strategy Fund — CSF Brasil; leo.bakker@conservation-strategy.org

Lilian Vendrametto. Agrônoma pela Universidade de São Paulo (USP), PhD em Engenharia de Produção, Produção e Meio Ambiente e Mestre em Recursos Florestais. Foi coordenadora de Stewardship da Syngenta e gestora de Sustentabilidade no Conselho de Exportadores de Café do Brasil (Cecafé). É Diretora de Paisagens Sustentáveis da CI-Brasil; lvendrametto@conservation.org

Lucas Gabriel de Paula Silveira. Bacharel em Ciências Econômicas pela Esalq/USP; pesquisador, Agroicone; lucas@agroicone.com.br

Luciane Chiodi Bachion. Licenciada em Matemática pela Unesp e Msc. em Comércio Exterior pela Universidade Carlos III de Madri e em Economia Aplicada pela Esalq/USP; sócia e pesquisadora sênior Agroicone; luciane@agroicone.com.br

Márcia Mascarenhas Grise. Doutora em Produção Vegetal; pesquisadora, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas (TO); marcia.grise@embrapa.br

Maria Leonor Lopes-Assad. PhD em modelagem numérica e análise espacial pelo Inpe, doutora em Ciência do Solo pela Université de Montpellier II. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Ciência do Solo; consultora sênior, R&D Consultoria; leonorrla@gmail.com

Marcelino Mariussi. Produtor rural, proprietário da Fazenda Fênix, localizada em Luis Eduardo Magalhães, na região oeste do estado da Bahia; marcelinomariussi@hotmail.com

Mauricio Bianco. Especialista em Gestão Estratégica/Marketing pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pelo Programa de Desenvolvimento de Dirigentes pela Fundação Dom Cabral (FDC). Vice-presidente da Conservação Internacional no Brasil; mbianco@conservation.org

Miguel Calmon. Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências do Solo pela Universidade Estadual da Pensilvânia (EUA), diretor do Programa Florestal do WRI Brasil; miguel.calmon@wri.org

Miguel Moraes. Doutor em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília (UnB) e Mestre em Botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT). Foi coordenador do Programa Espécies Ameaçadas de Extinção do Centro Nacional de Conservação da Flora (Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009-2013) e Oficial de programa na União Internacional para a Conservação da Natureza — IUCN (2014). Diretor Sênior de Programa da CI-Brasil; mdmoraes@conservation.org

Leonardo Bakker. Economist, MSc. in Public Policies, Strategies and Development at UFRJ; analyst, Conservation Strategy Fund — CSF Brazil; leo.bakker@conservation-strategy.org

Lilian Vendrametto. Agronomist from the University of São Paulo (USP), PhD in Production, Production and Environment Engineering and Master in Forest Resources. She was Stewardship Coordinator at Syngenta and Sustainability Manager at the Brazilian Coffee Exporters Council (Cecafé). She is Director of Sustainable Landscapes at CI-Brasil; lvendrametto@conservation.org

Lucas Gabriel de Paula Silveira. Bachelor's Degree in Economic Sciences from Esalq/USP; researcher, Agroicone; lucas@agroicone.com.br

Luciane Chiodi Bachion. Graduated in Mathematics at Unesp; Msc. in Foreign Trade from Carlos III University of Madrid and in Applied Economics from Esalq/USP; partner and senior researcher, Agroicone; luciane@agroicone.com.br

Márcia Mascarenhas Grise. PhD in Vegetable Production; researcher, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas (TO); marcia.grise@embrapa.br

Maria Leonor Lopes-Assad. PhD in numerical modeling and spatial analysis from Inpe, PhD in Soil Science from Université de Montpellier II. Has experience in Agronomy, with emphasis on Soil Science; Senior Consultant, R&D Consulting; leonorrla@gmail.com

Marcelino Mariussi. Farmer, owner of Fênix Farm, located in Luis Eduardo Magalhães, in the western region of the state of Bahia; marcelinomariussi@hotmail.com

Mauricio Bianco. Specialist in Strategic Management/Marketing by the Federal University of Minas Gerais (UFMG) and by the Manager Development Program by Fundação Dom Cabral (FDC). Vice-President of Conservation International in Brazil; mbianco@conservation.org

Miguel Calmon. Agronomist; PhD. in Soil Sciences from Pennsylvania State University (USA); Director of the Forest Program at WRI Brazil; miguel.calmon@wri.org

Miguel Moraes. Doctor in Sustainable Development from the University of Brasília (UnB) and Master in Botany from the National School of Tropical Botany (ENBT). He was coordinator of the Endangered Species Program at the Centro Nacional de Conservação da Flora (Rio de Janeiro Botanical Garden Research Institute, 2009-2013) and Program Officer at the International Union for Nature Conservation — IUCN (2014). He is Senior Program Director at CI-Brasil; mdmoraes@conservation.org

Murilo Sharp. Business administrator and rural producer, partner at Morro Branco Farm, Novo Jardim, state of Tocantins; murilo@onni.net.br

Olaf Brugman. PhD in Public Administration with over 20 years of experience in finance and sustainability, having held positions at RTRS, PwC, GRI and Rabobank; fundacao_cas@sicredi.com.br

Pascale Bonzom. PhD in Chemistry from the School of Pharmacy, University College London. Global manager of the Good Growth Partnership initiative, by UNDP; pascale.bonzom@undp.org

Pedro Gasparinetti. MSc. in Economics from UNB; specialist in environmental valuation methods and behavioral economics; Director, Conservation Strategy Fund — CSF Brasil; pedro@conservation-strategy.org

Pedro Henrique Rezende de Alcântara. Master in Animal Science; analyst, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas (TO); pedro.alcantara@embrapa.br

Murilo Sharp. Administrador de empresas e produtor rural, sócio da Fazenda Morro Branco, Novo Jardim, estado do Tocantins; murilo@onni.net.br

Olaf Brugman. PhD em Administração Pública com mais de 20 anos de experiência nas áreas de finanças e sustentabilidade, tendo atuando em posições na RTRS, PwC, GRI e Rabobank; olaf_brugman@sicredi.com.br

Pascale Bonzom. PhD em Química pela School of Pharmacy, University College London. Gerente global da iniciativa Good Growth Partnership, pelo Pnud; pascale.bonzom@undp.org

Pedro Gasparinetti. Msc. em Economia pela UNB, especialista em métodos de valoração ambiental e economia comportamental; diretor, Conservation Strategy Fund – CSF Brasi; pedro@conservation-strategy.org

Pedro Henrique Rezende de Alcântara. Mestre em Zootecnia; analista, Embrapa Pesca e Aquicultura/CNPASA, Palmas (TO); pedro.alcantara@embrapa.br

Pollyana Saraiva. Administradora pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) com mais de 20 anos de experiência no agronegócio brasileiro. Atualmente Head de Rural Banking Brasil no Rabobank

Rafael Feltran-Barbieri. Doutor em Econometria pela FEA/USP e IE/Unicamp; economista sênior, WRI Brasil; rafael.barbieri@wri.org

Raquel Costa. Mestre em Finanças pela Universidade de São Paulo (USP); raquel.mcosta@un.org

Renata Nogueira. Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e especialista em Gestão para a Sustentabilidade pela Fundação Dom Cabral (FDC). Há mais de 10 anos atua na área de Sustentabilidade da Cargill; Renata_Nogueira@cargill.com

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues. Doutor em Geociências pela UFF, com foco de estudo em Mudanças do Clima; pesquisador Embrapa Solos; presidente da Rede ILPF; renato.rodrigues@embrapa.br

Ricardo Mastroti. Biólogo e mestre em Oceanografia Biológica, ambos pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Biomimética pela Arizona State University. Executivo nas áreas de meio ambiente e sustentabilidade em grandes multinacionais, como Procter & Gamble, Aracruz Celulose, InterCement e Grupo Camargo Corrêa. Atualmente é Diretor Executivo do Parque Vida Cerrado e do Instituto Lina Galvani, criados e mantidos pela Galvani Fertilizantes; ricardomastroti@linagalvani.org.br

Thais Fontes. Médica veterinária, pós-graduada em Gestão da Qualidade, com MBA com ênfase em Agronegócio pela USP. Ingressou no Rabobank Brasil em 2012, onde foi gerente da área Socioambiental. Hoje é gerente sênior de relacionamento – F&A Networks; Thais.Fontes@rabobank.com

Tiago Jordão Porto. Doutor em Ecologia pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e mestre em Diversidade Animal/Zoologia. Trabalha na Secretaria de Meio Ambiente da Bahia desde 2014, tendo também atuado no setor de Geoprocessamento do Inema entre 2017 e 2018

Pollyana Saraiva. Administrator at the Federal University of Uberlândia (UFU) with over 20 years of experience in Brazilian agribusiness. Currently Head of Rural Banking Brasil at Rabobank

Rafael Feltran-Barbieri. Doctor in Econometrics from FEA/USP and IE/Unicamp; senior economist, WRI Brazil; rafael.barbieri@wri.org

Raquel Costa. Master in Finance from the University of São Paulo (USP); raquel.mcosta@un.org

Renata Nogueira. Master in Education from the Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP) and specialist in Management for Sustainability from Fundação Dom Cabral (FDC). She has been working in Cargill's Sustainability area for over 10 years; Renata_Nogueira@cargill.com

Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues. PhD. in Geosciences from UFF, with a focus on Climate Change; researcher Embrapa Solos; President, ILPF Network; renato.rodrigues@embrapa.br

Ricardo Mastroti. Biologist and Master in Biological Oceanography, both from the University of São Paulo (USP). Master in Biomimicry from Arizona State University. Executive in the areas of environment and sustainability in large multinationals such as Procter & Gamble, Aracruz Celulose, InterCement and Camargo Corrêa Group. He is currently Executive Director of Parque Vida Cerrado and Instituto Lina Galvani, created and maintained by Galvani Fertilizantes; ricardomastroti@linagalvani.org.br

Thais Fontes. Veterinary doctor, postgraduate in Quality Management, with an MBA with an emphasis in Agribusiness from USP. She joined Rabobank Brasil in 2012 as Manager of the Social and Environmental area. At present she is Senior Relationship Manager – F&A Networks; Thais.Fontes@rabobank.com

Tiago Jordão Porto. Doctor in Ecology from the Federal University of Bahia (UFBA) and Master in Animal Diversity/Zoology. He has worked at the Bahia Environmental Secretariat since 2014, having also been a collaborator at the Geoprocessing sector at Inema between 2017 and 2018

Notas

Prefácio

1. Lopes-Assad, M.L.; Almeida, J. 2004. Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. *Ciência & Ambiente*, 29:15-30.
2. Sobre segurança alimentar, veja Maluf, R.S. et al. 2000. *Ações públicas locais de segurança alimentar nutricional. Diretrizes para uma política municipal*. São Paulo: Polis.
3. Hymowitz, T. 1970. On the Domestication of the Soybean. *Econ. Bot.*, 24:408-421. Disponível <https://doi.org/10.1007/BF02860745>.
4. World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future. The Brundtland Report*. Oxford: Oxford University Press, p. 387.
5. Ehlers, E. 1999. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. 2ª ed. São Paulo: Agropecuária, p. 157.
6. Pereira, L.; Sánchez, S. 2016. *Matopiba destrói a natureza e seus povos*. CIMI – Conselho Indigenista Missionário. Disponível em https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Matopiba_folder-2016.pdf.
7. Sousa, F. 2017. *BambuÍ, Urucuia e Guarani: os grandes aquíferos do Cerrado brasileiro. Água Vida e Cia*. Disponível em ferdinandodesousa.com/2017/05/24/bambui-urucuia-e-guarani-os-grandes-aquiferos-do-Cerrado-brasileiro/.
8. Favaretto, A.; Nakagawa, L.; Pó, M.; Seifer, P.; Kleeb, S. 2019. *Entre chapadas e baixões do Matopiba: dinâmicas territoriais e impactos socioeconômicos na fronteira da expansão agropecuária no Cerrado*. 1ª ed. São Paulo: Prefixo; Ilustre, p. 272.

PARTE 1

Capítulo 1

Um caminho para a sustentabilidade em Matopiba: o projeto Parceria para o Bom Desenvolvimento

1. Sawyer, D. (Org.) et al. *Ecosystem profile: Cerrado biodiversity hotspot*. Extended Summary. Brasília: Supernova, 2018.

Capítulo 2

A relevância dos recursos naturais para o futuro da produção de commodities agrícolas no Brasil

1. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, World Resources Institut.
2. United Nations Environment Programme (Unep). 2009. *Ecosystem Management Programme. A new approach to sustainability*. Nairobi: Unep.
3. Ver o importante e pioneiro artigo Constanza, R.; D'Arge, R.; De Groot, R. et al. 1997. The value of world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, (387):253-260.
4. TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. 2010. Report for Business — Executive Summary.
5. Pagiola, S.; Platais, G.; Sossai, M. 2019. Protecting Natural Water Infrastructure in Espírito Santo, Brazil. *Water Economics and Policy*, (5)4.

Notes

Foreword

1. Lopes-Assad, M.L.; Almeida, J. 2004. Agricultura e Sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. *Ciência & Ambiente*, 29:15-30.
2. On food security, see Maluf, R.S. et al. 2000. *Ações públicas locais de segurança alimentar nutricional. Diretrizes para uma política municipal*. São Paulo: Polis.
3. Hymowitz, T. 1970. On the Domestication of the Soybean. *Econ. Bot.*, 24:408-421. Available at <https://doi.org/10.1007/BF02860745>.
4. World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. *Our Common Future. The Brundtland Report*. Oxford: Oxford University Press, p. 387.
5. Ehlers, E. 1999. *Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma*. 2ª ed. São Paulo: Agropecuária, p. 157.
6. Pereira, L.; Sánchez, S. 2016. *Matopiba destrói a natureza e seus povos*. CIMI – Conselho Indigenista Missionário. Available at https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Matopiba_folder-2016.pdf.
7. Sousa, F. 2017. *BambuÍ, Urucuia e Guarani: os grandes aquíferos do Cerrado brasileiro. Água Vida e Cia*. Available at ferdinandodesousa.com/2017/05/24/bambui-urucuia-e-guarani-os-grandes-aquiferos-do-Cerrado-brasileiro/.
8. Favaretto, A.; Nakagawa, L.; Pó, M.; Seifer, P.; Kleeb, S. 2019. *Entre chapadas e baixões do Matopiba: dinâmicas territoriais e impactos socioeconômicos na fronteira da expansão agropecuária no Cerrado*. 1ª ed. São Paulo: Prefixo; Ilustre, p. 272.

PART 1

Chapter 1

A Path to Sustainability in Matopiba: The Good Growth Partnership Project

1. Sawyer, D. (Coord.) et al. *Ecosystem Profile: Cerrado Biodiversity Hotspot*. Extended Summary. Brasília: Supernova, 2018.

Chapter 2

The Relevance of Natural Resources to the Future of Agricultural Commodities Production in Brazil

1. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, World Resources Institut.
2. United Nations Environment Programme. 2009. *Ecosystem Management Programme. A new approach to sustainability*. Nairobi: Unep.
3. See the important and pioneering article by Constanza, R.; D'Arge, R.; De Groot, et al. 1997. The Value of World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, (387):253-260.
4. TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*. Report for Business — Executive Summary.
5. Pagiola, S.; Platais, G.; Sossai, M. 2019. Protecting Natural Water Infrastructure in Espírito Santo, Brazil. *Water Economics and Policy*, (5)4.

PARTE 2

Introdução

1. **FAO.** 2019. SDG Indicator 2.4.1. "Sustainable Agriculture" version 1.0. Disponível em <https://elearning.fao.org/mod/scorm/player.php?scoId=1111&cm=897&mode=review&display=popup>.
2. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. *Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para metas do Brasil / 1970-2018. Relatório-Síntese*, novembro de 2019. Disponível em http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2019/11/OC_SEEG_Relatorio_2019pdf.pdf.
3. **MCTI.** 2014. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. 2ª ed. Brasília: MCTI. Disponível em <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Estimativas-Anuais-2-2014.pdf>.
4. **Observatório do Clima.** 2017. *Emissões de GEE do Brasil, período 1970-2015 e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris*. Documento-síntese. Período 1970-2015. Documento de Análise 2017. Disponível em http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2017/10/RelatoriosSeeg2017-Sintese_final.pdf.
5. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. Op. cit.
6. **Brasil.** 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa ABC. *Agricultura de Baixo Carbono. Programa estimula sustentabilidade com resultados*. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>.
7. Ibidem.
8. **Zimmer, A.H. et al.** 2012. *Degradação, recuperação e renovação de pastagens*. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77431/1/DOC189.pdf>.
9. **Brasil,** 2018. Op. cit.
10. **Freitas, A.A.; Belchior, E.; B.; Alcântara, P.H.R.; Barbosa, C.F.** 2021. Transferência de Tecnologias para Consolidação do Plano ABC no Tocantins. In: **Collicchio, E.; Rocha, H.R.** *Agricultura e mudanças do clima no Estado do Tocantins: vulnerabilidades, projeções e desenvolvimento*. Palmas. (no prelo).
11. Grupo Gestor Estadual do Plano ABC TO – Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária (Seagro), Embrapa, Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (Ruralins), órgão estadual de extensão rural, além de diversas outras instituições do estado.
12. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. Op. cit.
13. **Fisher, M.J.; Thomas, R.J.; Rao, I.M.** 1998. Management of Tropical Pastures in the Acid-Soil Savannas of South America for Carbon Sequestration in the Soil. In: **Lal, R.; Kimble, J.M.; Follett, R.F.; Stewart, B.A.** (Eds). *Management of Carbon Sequestration in Soil*. Boca Raton: Advances in Soil Science, CRC Press, p. 405–420.
14. Ibidem.
15. Conjunto de cargas negativas que envolve os constituintes do solo, responsáveis pela retenção dos nutrientes essenciais ao crescimento das plantas.
16. Fenômeno em que uma planta libera substâncias que inibem a germinação, ou crescimento e/ou desenvolvimento de outra planta.
17. **Martha Jr., G.B., Vilela, L.** 2009. *Efeito poupa-terra de sistemas de integração lavoura-pecuária*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 4 p. (Comunicado Técnico. Embrapa Cerrados, 164). Disponível em

PART 2

Introduction

1. **FAO.** 2019. SDG Indicator 2.4.1. "Sustainable Agriculture" version 1.0. Available at <https://elearning.fao.org/mod/scorm/player.php?scoId=1111&cm=897&mode=review&display=popup>.
2. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. *Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para metas do Brasil / 1970-2018. Relatório-Síntese*, novembro de 2019. Available at http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2019/11/OC_SEEG_Relatorio_2019pdf.pdf.
3. **MCTI.** 2014. Ministry of Science, Technology and Innovation. *Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil*. 2nd ed. Brasília: MCTI. Available at <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Estimativas-Anuais-2-2014.pdf>.
4. **Observatório do Clima.** 2017. *Emissões de GEE do Brasil, período 1970-2015 e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris*. Summary document 1970-2015. Available at http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2017/10/RelatoriosSeeg2017-Sintese_final.pdf.
5. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. Op. cit.
6. **Brasil.** 2020. Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supplies. Programa ABC. *Agricultura de Baixo Carbono. Programa estimula sustentabilidade com resultados*. Available at <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>.
7. Ibidem.
8. **Zimmer, A.H. et al.** 2012. *Degradação, recuperação e renovação de pastagens*. Available at <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77431/1/DOC189.pdf>.
9. **Brasil,** 2018. Op. cit.
10. **Freitas, A.A.; Belchior, E.; B.; Alcântara, P.H.R.; Barbosa, C.F.** 2021. Transferência de Tecnologias para Consolidação do Plano ABC no Tocantins. In: **Collicchio, E.; Rocha, H.R.** *Agricultura e mudanças do clima no Estado do Tocantins: vulnerabilidades, projeções e desenvolvimento*. Palmas, 2021. (in press).
11. Grupo Gestor Estadual do Plano ABC TO – Secretaria Estadual de Agricultura e Pecuária (Seagro), Embrapa, Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (Institute for the Rural Development of Tocantins – Ruralins), state agency for rural extension, and several other state institutions.
12. **Angelo, C; Rittl, C. SEEG.** 2019. Op. cit.
13. **Fisher, M.J.; Thomas, R.J.; Rao, I.M.** 1998. Management of Tropical Pastures in the Acid-Soil Savannas of South America for Carbon Sequestration in the Soil. In: **Lal, R.; Kimble, J.M.; Follett, R.F.; Stewart, B.A.** (Eds). *Management of Carbon Sequestration in Soil*. Boca Raton: Advances in Soil Science, CRC Press, p. 405–420.
14. Ibidem.
15. Set of negative charges that envelopes the soil constituents, responsible for retaining nutrients essential to plant growth.
16. Phenomenon whereby a plant releases substances that inhibit the germination, or growth and/or development of another plant.
17. **Martha Jr., G.B., Vilela, L.** 2009. *Efeito poupa-terra de sistemas de integração lavoura-pecuária*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 4 p. (Comunicado Técnico. Embrapa Cerrados, 164). Available at <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/942837/1/comtec164.pdf>.
18. **Grise, M.M; Alcântara, P.H.R.; Barbosa, C.F.; Belchior, E.B.** 2020.

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/942837/1/comtec164.pdf>.

18. Grise, M.M.; Alcântara, P.H.R.; Barbosa, C.F.; Belchior, E.B. 2020. O Projeto ABC Corte: inovando na pecuária de corte do Estado do Tocantins. In: Oliveira, R.J. (Org.). *Agronomia: jornadas científicas*. Vol. 2. Guarujá: Científica Digital. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214043/1/CNPASA-2020-cap13.pdf>.
19. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (Abiec). 2020 Pecuária protege 10 milhões de hectares ao ano. ABIEC, 2020. Disponível em <http://abiec.com.br/artigo-pecuaria-protege-10-milhoes-de-hectares-ao-ano/URL>.

Capítulo 1

Boas práticas agrícolas e disponibilidade hídrica

1. Hornbeck, R. 2021. The Enduring Impact of the American Dust Bowl: Short- and Long-Run Adjustments to Environmental Catastrophe. *The American Economic Review*, 102(4):1.477-1.507. Disponível em <http://www.jstor.org/stable/23245462>.
2. UFV, 2019. *Estudo apresenta potencial hídrico da região oeste da Bahia*. Ver CPRM <http://cprm.gov.br/publique/Noticias/Estudo-apresenta-potencial-hidrico-da-regiao-oeste-da-Bahia-6055.html>.
3. Pousa, W., et al. 2019. Climate Change and Intense Irrigation Growth in Western Bahia, Brazil: The Urgent Need for Hydroclimatic Monitoring. *Water*, 11(5): 933. Disponível em <https://www.mdpi.com/2073-4441/11/5/933>.
4. TNC. 2019. *Análise estatística da vazão de seis estações representativas do Oeste da Bahia. Dados diários históricos de mais de 30 anos disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional de Água*. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>.
5. Genz, F.; Maia, P.H.P. 2018. Declínio dos recursos hídricos na bacia do rio de Ondas, região oeste da Bahia. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, 22(1).
6. Além das práticas no campo, produtores e investidores podem adotar o *Guia de Conduta Ambiental* da The Nature Conservancy, uma ferramenta para a tomada de decisão com foco na produção sustentável que leva em consideração a demanda para irrigação e disponibilidade hídrica em todo o Cerrado.
7. ANA. 2017. *Atlas irrigação, uso da água na agricultura irrigada*. Disponível em <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>.

Capítulo 2

O papel das pastagens no aumento da resiliência da agropecuária e produção sustentável de alimentos: Matopiba — uma oportunidade

1. Gonzales, J. 2020. *World's Biggest Trade Deal in Trouble Over EU Anger at Brazil Deforestation*. Mongabay, 6 July. Disponível em <https://news.mongabay.com/2020/07/worlds-biggest-trade-deal-in-trouble-over-eu-anger-at-brazil-deforestation/>.
2. Mapbiomas. 2019. *Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil*. Cobertura e Uso do Solo. Mapbiomas versão 4.1. Disponível em <https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>.

O Projeto ABC Corte: inovando na pecuária de corte do Estado do Tocantins. In: Oliveira, R.J. (Coord.). *Agronomia: jornadas científicas*. Vol. 2. Guarujá: Científica Digital. Available at <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214043/1/CNPASA-2020-cap13.pdf>.

19. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (Abiec). 2020 Pecuária protege 10 milhões de hectares ao ano. ABIEC, 2020. Available at <http://abiec.com.br/artigo-pecuaria-protege-10-milhoes-de-hectares-ao-ano/URL>.

Chapter 1

Good Agricultural Practices and Water Availability

1. Hornbeck, R. 2021. The Enduring Impact of the American Dust Bowl: Short- and Long-Run Adjustments to Environmental Catastrophe. *The American Economic Review*, 102(4):1.477-1.507. Available at <http://www.jstor.org/stable/23245462>.
2. UFV. 2019. *Estudo apresenta potencial hídrico da região oeste da Bahia*. See CPRM <http://cprm.gov.br/publique/Noticias/Estudo-apresenta-potencial-hidrico-da-regiao-oeste-da-Bahia-6055.html>.
3. Pousa, W., et al. 2019. Climate Change and Intense Irrigation Growth in Western Bahia, Brazil: The Urgent Need for Hydroclimatic Monitoring. *Water*, 11(5): 933. Available at <https://www.mdpi.com/2073-4441/11/5/933>.
4. TNC. 2019. *Análise estatística da vazão de seis estações representativas do Oeste da Bahia. Dados diários históricos de mais de 30 anos disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) da Agência Nacional de Água*. Available at <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>.
5. Genz, F.; Maia, P.H.P. 2018. Declínio dos recursos hídricos na bacia do rio de Ondas, região oeste da Bahia. *Braz. J. Aquat. Sci. Technol.*, 22(1).
6. As well as the field practices, producers and investors can adopt the *Guia de Conduta Ambiental* of The Nature Conservancy, a decision-making tool focused on sustainable production which takes into consideration the demand for irrigation and water availability throughout the Cerrado.
7. ANA. 2017. *Atlas irrigação, uso da água na agricultura irrigada*. Available at <http://atlasirrigacao.ana.gov.br/>.

Chapter 2

The Role of Pasture in Increasing the Resilience of Crop and Livestock Farming and Sustainable Food Production: Matopiba — An Opportunity

1. Gonzales, J. 2020. *World's Biggest Trade Deal in Trouble Over EU Anger at Brazil Deforestation*. Mongabay, 6 July. Available at <https://news.mongabay.com/2020/07/worlds-biggest-trade-deal-in-trouble-over-eu-anger-at-brazil-deforestation/>.
2. Mapbiomas. 2019. *Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil*. Cobertura e Uso do Solo. Mapbiomas versão 4.1. Available at <https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>.
3. Lapig. 2020. *Atlas das pastagens brasileiras*. Goiânia: Lapig/UFG. Available at <https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/atlas-digital-das-pastagens-brasileiras>.
4. Feltran-Barbieri, R.; Féres, J.G. 2021. Degraded pastures in Brasil: improving livestock production and forest restoration. *R. Soc. Open Sci.* 8: 201854.

3. **Lapig.** 2020. *Atlas das pastagens brasileiras*. Goiânia: Lapig/UFG. Disponível em <https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/atlas-digital-das-pastagens-brasileiras>.
4. **Feltran-Barbieri, R.; Féres, J.G.** 2021. Degraded pastures in Brasil: improving livestock production and forest restoration. *R. Soc. Open Sci.* 8: 201854.
5. **Brancio, P.A. et al.** 1997. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida a queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(3):429-437.
6. **Fan, Y. et al.** 2017. Hydrologic Regulation of Plant Rooting Depth. *PNAS*, 114(40):10.572-10.577.
7. **Miguez-Macho, G.; Fan, Y.** 2012. The Role of Groundwater in the Amazon Water Cycle: 2. Influence on Seasonal Soil Moisture and Evapotranspiration. *JGR Atmospheres*, 117:D15. Disponível em <https://doi.org/10.1029/2012JD017540>.
8. **Oliveira, R.S. et al.** 2005. Deep Root Function in Soil Water Dynamics in Cerrado Savannas of Central Brazil. *Functional Ecology*, 19(4):574-581.
9. **Ilstedt, U. et al.** 2016. Intermediate Tree Cover Can Maximize Groundwater Recharge in the Seasonally Dry Tropics. *Scientific Reports*, 6:21930.
10. **Imaflora.** 2018. *Atlas A Geografia da Agropecuária Brasileira*. Piracicaba: Imaflora. Disponível em <http://atlasagropecuario.imaflora.org/>.
11. **Salvador, M.A.; Brito, J.I.B.** 2018. Trend of Annual Temperature and Frequency of Extreme Events in the Matopiba Region of Brazil. *Theoretical and Applied Climatology*, 133:253-261.
12. **Assunção, J.; Chein, J.** 2016. Climate Change and Agricultural Productivity in Brazil: Future Perspectives. *Environment and Development Economics*, 21:581-602.
13. **Feltran-Barbieri.** Op. cit.
14. **IBGE.** 2009. *Censo Agropecuário 2006 – segunda apuração*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/784>.
15. **IBGE.** 2019. *Censo Agropecuário 2017 – resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6855>.
16. **Bungenstab, D.J. et al. (Eds.).** 2019. *ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Brasília (DF): Embrapa. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>.
17. **Assad, E.D. et al.** 2019. *Role of ABC Plan and Planaveg in the Adaptation of Brazilian Agriculture to Climate Change*. São Paulo: WRIBrasl. Disponível em <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Working-Paper-Adaptation-ENGLISH.pdf>.
18. **Donagemma, G.K et al.** 2016. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9):1.003-1.020. Disponível em https://www.scielo.br/pdf/pab/v51n9/pt_0100-204X-pab-51-09-1003.pdf.
19. **Araújo, C.** 2016. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Teresina: Embrapa Meio Norte. Disponível em https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/noticias/-/asset_publisher/c8A6zTdcYVTe/content/id/3501700.
20. **Rede de Fomento IFLP.** 2017. *ILPF em números. Região 3 Matopiba*. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170293/1/ilpf-numeros-r3-1.pdf>.
5. **Brancio, P.A. et al.** 1997. Avaliação de pastagem nativa dos cerrados submetida a queima anual. 1. Composição botânica da dieta de bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(3):429-437.
6. **Fan, Y. et al.** 2017. Hydrologic Regulation of Plant Rooting Depth. *PNAS*, 114(40):10.572-10.577.
7. **Miguez-Macho, G.; Fan, Y.** 2012. The Role of Groundwater in the Amazon Water Cycle: 2. Influence on Seasonal Soil Moisture and Evapotranspiration. *JGR Atmospheres*, 117:D15. Available at <https://doi.org/10.1029/2012JD017540>.
8. **Oliveira, R.S. et al.** 2005. Deep Root Function in Soil Water Dynamics in Cerrado Savannas of Central Brazil. *Functional Ecology*, 19(4):574-581.
9. **Ilstedt, U. et al.** 2016. Intermediate Tree Cover Can Maximize Groundwater Recharge in the Seasonally Dry Tropics. *Scientific Reports*, 6:21930.
10. **Imaflora.** 2018. *Atlas A Geografia da Agropecuária Brasileira*. Piracicaba: Imaflora. Available at <http://atlasagropecuario.imaflora.org/>.
11. **Salvador, M.A.; Brito, J.I.B.** 2018. Trend of Annual Temperature and Frequency of Extreme Events in the Matopiba Region of Brazil. *Theoretical and Applied Climatology*, 133:253-261.
12. **Assunção, J.; Chein, J.** 2016. Climate Change and Agricultural Productivity in Brazil: Future Perspectives. *Environment and Development Economics*, 21:581-602.
13. **Feltran-Barbieri.** Op. cit.
14. **IBGE.** 2009. *Censo Agropecuário 2006 – segunda apuração*. Rio de Janeiro: IBGE. Available at <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/784>.
15. **IBGE.** 2019. *Censo Agropecuário 2017 – resultados definitivos*. Rio de Janeiro: IBGE. Available at <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6855>.
16. **Bungenstab, D.J. et al. (Eds.).** 2019. *ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Brasília (DF): Embrapa. Available at <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>.
17. **Assad, E.D. et al.** 2019. *Role of ABC Plan and Planaveg in the Adaptation of Brazilian Agriculture to Climate Change*. São Paulo: WRIBrasl. Available at <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/Working-Paper-Adaptation-ENGLISH.pdf>.
18. **Donagemma, G.K et al.** 2016. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil". *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(9):1.003-1.020. Available at https://www.scielo.br/pdf/pab/v51n9/pt_0100-204X-pab-51-09-1003.pdf.
19. **Araújo, C.** 2016. *Integração Lavoura-Pecuária-Floresta*. Teresina: Embrapa Meio Norte. Available at https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/noticias/-/asset_publisher/c8A6zTdcYVTe/content/id/3501700.
20. **Rede de Fomento IFLP.** 2017. *ILPF em números. Região 3 Matopiba*. Available at <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170293/1/ilpf-numeros-r3-1.pdf>.

Chapter 3

No-Till Farming (NTF) and Soil conservation

1. **Guerra, A.J.T. et al.** 2017. Slope Processes, Mass Movement and Soil Erosion: A Review. *Pedosphere*, 27(1):27-41.
2. **IBGE.** 2017. *Censo Agropecuário 2017*. Available at https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf.

Capítulo 3

O Sistema Plantio Direto (SPD) e a conservação do solo

1. Guerra, A.J.T. et al. 2017. Slope Processes, Mass Movement and Soil Erosion: A Review. *Pedosphere*, 27(1):27–41.
2. IBGE. 2017. *Censo Agropecuário 2017*. Disponível em https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf.
3. Landers, J.N. 1999. How and Why the Brazilian Zero Tillage Explosion Occurred. In: *Proceedings of the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*. West Lafayette: Purdue University; USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, p. 24-29; Landers, J.N. et al. 2013. *Effects of Zero Tillage (No-Till) Conservation Agriculture on soil physical and biological properties and their contributions to sustainability*. Conference: European Geosciences Union Meeting 2013, 7th to 12th April, Vienna. Volume: Geophysical Research Abstracts, 15:EGU2013-11756-1.
4. Salton, J.C. & Hernani, L.C. 1998. Adoção. In: Salton, J.C.; Hernani, L.C. & Fonte, C.Z. *Sistema de plantio direto*. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 21-35.
5. Ibidem.
6. Vizioli, B. et al. 2021. Effects of Long-term Tillage Systems on Soil Physical Quality and Crop Yield in a Brazilian Ferralsol. *Soil and Tillage Research*, 209:104.935.
7. Landers, J.N. 2005. *Módulo 1: histórico, características e benefícios do Plantio Direto*. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.
8. É o efeito gerado pelo impacto das gotas de chuva sobre o solo. Aparentemente simples, esse processo pode ocasionar problemas maiores caso se intensifique pela total ou parcial desagregação das partículas do solo e das rochas.
9. Landers, 2005. Op. cit.
10. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.
11. Landers, 2005. Op. cit.
12. Ibidem.
13. Ibidem.
14. Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. 2000. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 18:360.
15. Siqueira Neto, M. 2006. Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes manejos no Cerrado goiano. Tese de doutorado em Ciências. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.159f.
16. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.
3. Landers, J.N. 1999. How and why the Brazilian zero tillage explosion occurred. In: *Proceedings of the 10th International Soil Conservation Organization Meeting*. West Lafayette: Purdue University; USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, p. 24-29; Landers, J.N. et al. 2013. *Effects of Zero Tillage (No-Till) Conservation Agriculture on soil physical and biological properties and their contributions to sustainability*. Conference: European Geosciences Union Meeting 2013, 7th to 12th April, Vienna. Volume: Geophysical Research Abstracts, 15:EGU2013-11756-1.
4. Salton, J.C. & Hernani, L.C. 1998. Adoção. In: Salton, J.C.; Hernani, L.C. & Fonte, C.Z. *Sistema de plantio direto*. Brasília: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 21-35.
5. Idem.
6. Vizioli, B. et al. 2021. Effects of long-term tillage systems on soil physical quality and crop yield in a Brazilian Ferralsol. *Soil and Tillage Research*, 209:104.935.
7. Landers, J.N. 2005. *Módulo 1: histórico, características e benefícios do Plantio Direto*. Brasília: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária.
8. This is the effect generated by the impact of raindrops on the soil. Although seemingly simple, this process can cause major problems if intensified by the total or partial breakdown of the soil and stone particles.
9. Landers, 2005. Op. cit.
10. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.
11. Landers, 2005. Op. cit.
12. Ibidem.
13. Ibidem.
14. Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. 2000. *Produção de milho*. Guaíba: Agropecuária, 18:360.
15. Siqueira Neto, M. 2006. Estoque de carbono e nitrogênio do solo com diferentes manejos no Cerrado goiano. Doctorate Thesis in Sciences. Piracicaba: Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.159f.
16. Salton & Hernani, 1998. Op. cit., p. 21-35.

Capítulo 4

Os sistemas integrados e a preservação da biodiversidade

1. Ferreira, A. et al. 2016. *Microbiologia de solo em sistemas integrados: biodiversidade e prospecção*. VIII Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 8. Disponível em <https://bit.ly/36nZCDL>.
2. Input. 2020. *Iniciativas para o Uso da Terra. Regiões: Cerrado*. Disponível em <https://bit.ly/36JJCFf>.
3. Carneiro Filho, A. et al. 2018. *Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável*. Input Brasil. Disponível em <http://bit.ly/2Ec9frz>.
1. Ferreira, A. et al. 2016. *Microbiologia de solo em sistemas integrados: biodiversidade e prospecção*. VIII Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável, 8. Available at <https://bit.ly/36nZCDL>.
2. Input. 2020. *Iniciativas para o Uso da Terra. Regiões: Cerrado*. Available at <https://bit.ly/36JJCFf>.
3. Carneiro Filho, A. et al. 2018. *Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável*. Input Brasil, 2018. Available at <http://bit.ly/2Ec9frz>.
4. Lapig. 2020. Available at <https://bit.ly/32AxxR3>.
5. Derived from Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. *Mapping of Soybean Areas in the Cerrado Biome in 2016/17*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2018; Imaflora. *Atlas Agropecuário 2018*. Available at <https://bit.ly/3pBxqGm>; Lapig — *Atlas Digital Das Pastagens Brasileiras*. Available at <https://bit.ly/3kuCCrM>.
6. Agroicone, GT-Pastagens. 2020. Zoneamento das pastagens degradadas no Cerrado: oportunidades para soja, pecuária, flores-

Chapter 4

Integrated Systems and the Preservation of Biodiversity

4. **Lapig.** 2020. Disponível em <https://bit.ly/32AxrR3>.
5. Elaborado a partir de Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. *Mapeamento das Áreas de Soja do Bioma Cerrado em 2016/17*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2018; Imaflora. *Atlas Agropecuário 2018*. Disponível em <https://bit.ly/3pBxqGm>; Lapig — *Atlas Digital das Pastagens Brasileiras*. Available at: <https://bit.ly/3kuCCrM>.
6. **Agroicone, GT-Pastagens.** 2020. Zoneamento das pastagens degradadas no Cerrado: oportunidades para soja, pecuária, florestas comerciais e agricultura familiar. São Paulo. Disponível em <http://www.agroicone.com.br/portfolio/oportunidades-para-expandir-soja-pecuaria-agricultura-familiar-e-florestas-comerciais-no-cerrado-em-pastagens-degradadas/>.

PARTE 3

Capítulo 1

Desafios do financiamento verde da soja

1. Do termo em inglês *blended finance*.

Capítulo 2

Gestão Ambiental na Bahia: estado atual e perspectivas futuras

1. Lei Estadual nº. 3.163, de 4 de outubro de 1973.
2. Lei Delegada nº. 31, de 3 de março de 1983.
3. Disponível em <http://mapa.geobahia.ba.gov.br/>; <https://sistemas.icmbio.gov.br>.
4. Dados do Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos (Seia), na seção de relatórios do Cefir.
5. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/b>.
6. Dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa — SEEG.

Considerações finais

Paisagens Produtivas Sustentáveis em Matopiba: a construção de uma visão compartilhada sobre o futuro

1. **Brasil. Ministério da Economia.** 2021. *Balança Comercial*. Disponível em <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas>.
2. **Brasil. Conab. Portal de Informações Agropecuárias.** 2021. Disponível em <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em 18/03/2021.
3. **Mittermeier, R.A. et al.** 2004. *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Washington(DC): Cemex.
4. **Projeto Mapbiomas.** 2017. Coleção 2 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>.
5. Projeto ABC Soja Sustentável: como tornar sua lavoura mais rentável e sustentável. 2020. Disponível em <https://agrotins.to.gov.br/programacao/painel-abc-projeto-abc-soja-sustentavel-como-tornar-sua-lavoura-mais-rentavel-e-sustentavel.html>.
6. **Wachholz, L.** 2021. A agenda ambiental da China e a agropecuária brasileira. *Valor Econômico*, São Paulo, 18 de jan. de 2021. Disponível em <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/a-agenda-ambiental-da-china-e-a-agropecuaria-brasileira.ghtml>.

tas comerciais e agricultura familiar. São Paulo. Available at <http://www.agroicone.com.br/portfolio/oportunidades-para-expandir-soja-pecuaria-agricultura-familiar-e-florestas-comerciais-no-cerrado-em-pastagens-degradadas/>.

PART 3

Chapter 2

Environmental Management in Bahia: Current Status and Future Perspectives

1. State Law 3,163, of 4 October 1973.
2. Delegate Law 31, of 3 March 1983.
3. Available at <http://mapa.geobahia.ba.gov.br/> and <https://sistemas.icmbio.gov.br>.
4. Data from the State System of Environmental and Water Resources Information (Seia), in Cefir reports section.
5. Available at <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/b>.
6. Data from the Greenhouse Gas Emissions Estimate System — SEEG.

Final Considerations

Sustainable Agricultural Landscapes in Matopiba: Building a Shared Vision of the Future

1. **Brazil. Ministry of the Economy.** 2021. Trade Balance. Available at <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/as-suntos/comercio-exterior/estatisticas>.
2. **Brazil. Conab. Farming Information Portal.** 2021. Available at <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>.
3. **Mittermeier, R.A. et al.** 2004. *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Washington(DC): Cemex.
4. **Projeto Mapbiomas.** 2017. Coleção 2 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Available at <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/>.
5. Projeto ABC Soja Sustentável: como tornar sua lavoura mais rentável e sustentável. 2020. Available at <https://agrotins.to.gov.br/programacao/painel-abc-projeto-abc-soja-sustentavel-como-tornar-sua-lavoura-mais-rentavel-e-sustentavel.html>.
6. **Wachholz, L.** 2021. A agenda ambiental da China e a agropecuária brasileira. *Valor Econômico*, São Paulo, 18 January 2021. Available at <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/a-agenda-ambiental-da-china-e-a-agropecuaria-brasileira.ghtml>.



Referência ABNT 6023:

BARCELOS, Karine. (org). Matopiba: perspectivas sobre a sustentabilidade da soja. Matopiba: perspectives on soy sustainability. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Conservation International do Brasil, 2021.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) / Bibliotecária Juliana Farias Motta CRB7/5880
M433
Matopiba: perspectivas sobre a sustentabilidade da soja. Perspectives on soy sustainability / organização Karine Barcelos. -- Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, Conservation International do Brasil, 2021.
156 p.: fotos. Ilustrado ; 23 x 28cm
ISBN: 9 786599 0363 78
Co-edição: Conservation International do Brasil
Outros autores: Pascale Bonzom, Lilian Vendrametto, Marcia Mascarenhas Grise et al.
Texto em português com tradução paralela em inglês

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Desenvolvimento econômico — Aspectos ambientais. 3. Agroindústria — Brasil. 4. Soja — Certificação — Brasil. I. Barcelos, Karine. II. Título: Matopiba: perspectivas sobre a sustentabilidade da soja. / Matopiba: perspectives on soy sustainability.
CDD 363.7

Capa: Foto DepositPhoto

P. 3: Foto Flavio Forner/CI-Brasil

Cover: Photo DepositPhoto

P. 3: Photo Flavio Forner/CI-Brasil



GOOD
GROWTH
PARTNERSHIP



CONSERVAÇÃO
INTERNACIONAL
Brasil

