



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 retendo 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.⁴⁸ 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,⁴⁹ 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

