

Do Campo ao Carbono: Uma Cartilha para Pequenos e Médios Produtores

Realização:



Desenvolvimento:



Glossário

Adicionalidade: redução de emissões de GEE que ocorre como resultado direto de um projeto de carbono, que não teria ocorrido na ausência desse projeto. Se calcula pela diferença das emissões do cenário com projeto e de um cenário base.

Balanco de Carbono: é a diferença entre a quantidade de CO₂ que emitimos para atmosfera e a quantidade que retiramos.

Biomassa acima e abaixo do solo: toda a vegetação viva, incluindo folhas, raízes, caules, ramos, frutos, sementes, cascas, entre outros e é responsável por grande parte de armazenamento de carbono (Snif; Guimarães et. al., 2020).

Carbono orgânico do solo: o solo é composto por 3 fases: sólida, líquida e gasosa. A parte sólida é uma mistura de materiais como de pequenos fragmentos de rocha e material orgânico (folhas, plantas, galhos, dejetos de animais, e animais em decomposição). O carbono orgânico presente no solo vem dessa parcela de material orgânico, principalmente dos vegetais (Faria et. al., 2008).

Cenário com projeto: descreve a situação com a implementação do projeto de carbono, incluindo as reduções de emissões de GEE esperadas como resultado do projeto.

Cenário de linha de base: representa a situação que ocorreria na ausência do projeto de carbono. É uma estimativa das emissões de GEE que aconteceriam sem a implementação do projeto de carbono.

Crédito de Carbono: é uma “recompensa” ou “certificado” que o produtor recebe por ajudar a reduzir a quantidade de CO₂ no ar.

Dióxido de Carbono: um gás incolor e inodoro, representado pela fórmula química (molecular) CO₂, que é liberado principalmente pela queima de combustíveis fósseis, por desmatamento e degradação florestal, além de processos biológicos. É o principal gás de efeito estufa emitido por atividades humanas.

Efeito Estufa: fenômeno natural que proporciona o equilíbrio radiativo e térmico entre a radiação solar recebida pela Terra e a absorção da radiação infravermelha reemitida pela atmosfera. Sem esse efeito estufa natural, a temperatura média da superfície despencaria para cerca de -21°C negativos.

Estudo de Viabilidade: análise realizada para avaliar se um projeto planejado é prático e rentável. Ele examina diversos fatores como custos, riscos, benefícios e requisitos legais, proporcionando uma base sólida para decisões informadas. Essa avaliação ajuda a identificar potenciais desafios e a determinar se o projeto deve ser iniciado, ajustado ou descartado.

Gás Carbônico: outro nome para o Dióxido de Carbono (CO₂). É um dos principais contribuintes para o efeito estufa e a mudança climática.

Gases de Efeito Estufa (GEE): alguns gases presentes no ar da atmosfera terrestre são persistentes e reagem quando atingidos pela radiação solar acumulando calor. Esses gases responsáveis pelo processo de absorção da radiação solar foram definidos como Gases do Efeito Estufa (GEE) (IPCC, 2006). Dessa forma, o acúmulo dos GEE na atmosfera faz com que a temperatura aumente consideravelmente no interior do Planeta ocasionando o fenômeno do aquecimento global (DUNNE, JACKSON, HARTE, 2013). Os principais são o dióxido de carbono, que vem da queima de materiais como carvão e gasolina, e o metano, que vem de atividades como a criação de gado e cultivos de arroz irrigado.

Glossário

IPCC: Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Intergovernmental Panel on Climate Change, em inglês – IPCC).

Metano: um gás incolor e inodoro, representado pela fórmula química (molecular) CH_4 . É um potente gás de efeito estufa, com uma capacidade de aquecimento global muito maior que o CO_2 , embora esteja presente em menor quantidade na atmosfera.

Pagamento por Serviços Ambientais: Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) segue o princípio “protetor-recebedor” e recompensa aqueles proprietários de áreas rurais que realizam serviços de proteção e/ou manejo sustentável visando a conservação da água, biodiversidade e o combate às mudanças climáticas.

Permanência: é o conceito em que se usa para se referir ao período em que o carbono armazenado pela implementação de um projeto de carbono, seja de remoção ou redução de emissões, permanecerá em um “reservatório”.

Soluções Baseadas na Natureza (Nature based Solutions – Nbs): são ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que abordam os desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade (VERRA, 2023)

Serrapilheira: é todo aquele material morto que fica na superfície do solo como folhas, ramos, cascas, frutas, sementes e flores. Todo esse material, com o passar do tempo, vai se decompondo, tornando-se carbono orgânico do solo e outros nutrientes que são absorvidos pelos vegetais (Azar et. al., 2013).

Sumidouro: qualquer processo, atividade ou mecanismo que remove um gás de efeito estufa, um aerossol ou um precursor de gás de efeito estufa da atmosfera. Na agropecuária, exemplos de sumidouros incluem plantio direto, rotação de culturas e pastagens bem manejadas, isto é, práticas que visam aumentar a quantidade de matéria orgânica e, conseqüentemente, de carbono do solo. Vintage/Safra: período em que o projeto de carbono gera crédito (VERRA, 2022).





Carta ao Leitor

É com grande entusiasmo e comprometimento que saúdo você na abertura desta cartilha inovadora, intitulada “Do Campo ao Carbono: Uma Cartilha para Pequenos e Médios Produtores”. Como financiador desta iniciativa, é uma honra para o Fundo Vale compartilhar este material e os motivos que nos impulsionaram a apoiar esse projeto.

Vivemos em tempos de mudanças significativas, nas quais a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental se tornam não apenas conceitos, mas diretrizes essenciais para o presente e o futuro. Nesse contexto, a busca por soluções que conciliem a produção agrícola com a conservação do meio ambiente se destaca como uma necessidade premente.

O propósito desta cartilha é oferecer às mentes empreendedoras do campo um guia prático e acessível para adentrar ao promissor mercado de carbono. Conscientes de que os pequenos e médios produtores desempenham um papel crucial na produção agrícola global, acreditamos que instruí-los a participar ativamente desse mercado é fundamental para impulsionar a sustentabilidade em toda a cadeia produtiva.

Ao longo destas páginas, você encontrará informações valiosas, orientações práticas e casos de sucesso que ilustram como é possível transformar desafios em oportunidades. Nosso compromisso é fornecer ferramentas que permitam não apenas a redução das emissões de carbono, mas também a geração de receitas adicionais aos produtores, promovendo, assim, uma simbiose benéfica entre produção e conservação.

Acreditamos firmemente que a adoção de práticas sustentáveis não só protege o meio ambiente, mas também contribui para o desenvolvimento econômico e social das comunidades rurais. Esta cartilha representa um passo concreto em direção a um futuro mais verde, justo e próspero.

Assim, convido você, estimado leitor, a percorrer as páginas deste guia com a mente aberta. Que estas informações orientem a sua trajetória em busca do equilíbrio entre a produção agrícola e a responsabilidade socioambiental – fazendo com que este equilíbrio seja não apenas uma possibilidade, mas uma realidade alcançável.

Juntos, podemos cultivar um futuro mais sustentável.

Equipe Fundo Vale

Sumário

1	Introdução	6
2	As Mudanças Climáticas	8
	O que é o efeito estufa e como ele causa as mudanças climáticas?	8
	Quais são os impactos do aquecimento global e mudanças climáticas?	9
	Quais os impactos negativos das Mudanças Climáticas no campo?	9
	Fontes de Emissão de Gases de Efeito Estufa e Reservatórios de Carbono no Setor Agropecuário	10
3	Conheça o Mercado de Carbono e suas Oportunidades para o Campo	13
	O que são emissões, reduções e remoções dos Gases de Efeito Estufa?	13
	O que é o balanço de carbono?	16
	O que é um Projeto de Crédito de Carbono?	16
	O que é um crédito de carbono?	16
	O que é o mercado de carbono e por que ele é importante?	17
	Como o produtor rural pode participar do mercado de carbono?	17
	Oportunidades e tendências com Soluções Baseadas na Natureza (SBN).	18
4	Principais Atores e Etapas que Compõem o Mercado de Carbono	20
	Quem é quem no mercado de carbono? Apresentação dos atores.	21
	Como é o processo de geração de um crédito de carbono?	23
5	Critérios para a Participação de Produtores Rurais em Projetos de Crédito de Carbono	25
6	Como Começar, na Prática?	29
	Primeiro Passo: Identificar Oportunidades	29
	Segundo Passo: Conversar com Desenvolvedores de Projetos	30
	Terceiro Passo: Avaliar os Direitos e Deveres ao Fechar o Contrato	31
	Quarto Passo: Avaliar os Benefícios	32
	Quinto Passo: Participar da Implementação e do Monitoramento do Projeto	33
	Sexto Passo: Compartilhar	34
7	Financiamento Verde: Entenda os Números	34
8	Metodologias Utilizadas no Desenvolvimento de Projetos de Carbono	38
9	Exemplos de Projetos de Carbono em Execução	44
	CASE 1: INOCAS e ecosecurities – Reflorestamento de macaúba	44
	CASE 2: NaturAll Carbono – Agricultura Conservacionista e Gestão Territorial no Brasil	45
	CASE 3: Brascarbon de Recuperação de Metano Bca-Bra-03	46

1. Introdução

O setor agropecuário é um pilar fundamental da economia brasileira, além de alimentar nossa população, em 2021 esse setor no Brasil exportou o equivalente a US\$ 120,5 bilhões segundo o IBGE¹. No entanto, se as atividades **agrícolas e pecuárias são realizadas de maneira não sustentável** podem esgotar os recursos naturais, prejudicar o meio ambiente e saúde humana, além de comprometer as futuras gerações em satisfazer as suas próprias necessidades. Atividades tais como o uso excessivo de agroquímicos, a monocultura, o desmatamento para expansão agrícola e o manejo inadequado do solo e da água levam à degradação do solo, à perda de biodiversidade e à poluição e escassez de recursos hídricos. Essas práticas também têm impactos negativos na saúde humana, contribuindo para o agravamento do efeito estufa e intensificando os impactos das mudanças climáticas.

A **agricultura sustentável e regenerativa** surge como uma alternativa vital, buscando não apenas equilibrar a necessidade de produção de alimentos com a conservação dos recursos naturais e a promoção do bem-estar das comunidades rurais, mas também restaurar e revitalizar a saúde do solo e dos ecossistemas. Isso envolve o uso de adubos naturais, ao invés de fertilizantes químicos, para nutrir as plantas e melhorar o solo; a implementação de sistemas agroflorestais (SAFs), nos quais árvores ou arbustos são manejados ou cultivados em uma mesma área com culturas agrícolas e/ou criação de animais ao mesmo tempo ou sucessivamente, promovendo a conservação do solo, da água e da biodiversidade, a absorção de carbono da atmosfera e a redução da pressão sobre as florestas nativas, além de tornar os sistemas agrícolas mais resilientes e menos dependentes de insumos externos.

Com mais da metade do território rural do país composto por propriedades de até 1.000 hectare², os pequenos e médios produtores rurais são peças-chave para impulsionar práticas agrícolas sustentáveis e inclusivas, contribuindo significativamente para transformar o cenário agrícola nacional. Entre eles, a agricultura familiar se destaca, sustentando a economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes e diversificando a produção agrícola com uma variedade de culturas destinadas tanto ao consumo próprio quanto à comercialização. Essas informações são do Censo Agropecuário de 2017, que ainda aponta a agricultura familiar como responsável por 80% do valor de produção da mandioca no Brasil, 69% do abacaxi, 48% de café e banana, e 42% do feijão.



Além do seu papel fundamental na produção de alimentos e na economia local, esses pequenos e médios produtores têm um grande potencial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Ao incorporar práticas agrícolas mais sustentáveis, eles não apenas melhoram a produtividade, mas também contribuem para a redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Isso abre portas para o desenvolvimento de projetos de carbono, gerando novas fontes de receita por meio da comercialização de créditos de carbono e reforçando o compromisso com uma produção agrícola mais responsável e ecologicamente equilibrada.

¹Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html>

²Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>

Porém, esse mercado ainda está em fase de desenvolvimento e, dessa forma, não há uma consolidação das melhores formas de atuação. Além disso, faltam informações claras e práticas sobre como participar desse mercado. Essas incertezas representam desafios significativos aos produtores rurais. Esta lacuna de orientações precisas dificulta seu acesso às oportunidades relacionadas à geração e venda de créditos de carbono.

Neste contexto, o propósito desta cartilha é guiar e dar ferramentas aos pequenos e médios produtores rurais sobre como a implementação de práticas sustentáveis não apenas podem aumentar a produtividade e melhorar a saúde do solo, mas também ajudar a mitigar os impactos das mudanças climáticas. Além disso, como benefício adicional, há a possibilidade de geração de créditos de carbono que pode contribuir como incremento de renda para os produtores.

FAQ

FAQ: Adotar práticas de redução de emissão de GEE pode melhorar a minha produção?

A adoção de algumas práticas de produção mais sustentáveis como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) que, além de reduzir a emissão de GEE, é uma prática que proporciona otimização de recursos de produção, facilita a integração do manejo de produção vegetal com animal, possibilita a diversificação de receitas, melhora também a infraestrutura do sistema agropecuário, reduzindo a demanda de insumos agrícolas e diminuindo os custos. A mudança da pecuária extensiva para um sistema de ILPF pode aumentar a rentabilidade da produção de 2 a 4 vezes (Bungenstab et al., 2019).



2. As Mudanças Climáticas

O que é o efeito estufa e como ele causa as mudanças climáticas?

O **efeito estufa** é um fenômeno natural em que certos gases presentes na atmosfera retêm parte do calor do sol que é absorvido pela superfície terrestre e reemitido de volta ao espaço, mantendo a Terra aquecida o suficiente para sustentar a vida como conhecemos. Esse fenômeno leva esse nome porque age de forma parecida com uma **estufa de plantas** que mantém o calor e temperaturas ideais para elas. Esse processo é essencial para o equilíbrio do clima do nosso planeta e para a existência de condições favoráveis à vida.

Figura 1 – Efeito Estufa no Planeta Terra

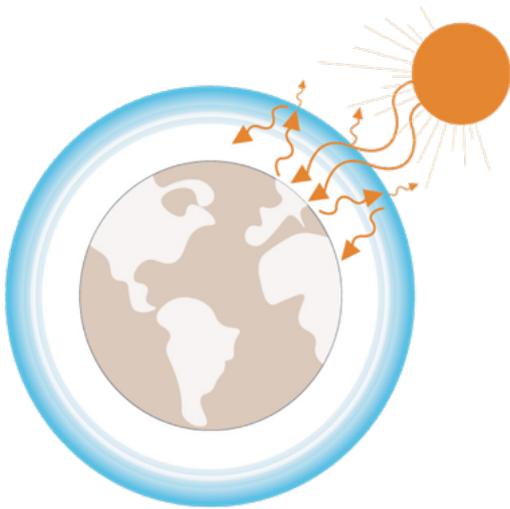


Imagem: Freepik. Adaptada pela WayCarbon

No entanto, diversas atividades humanas, como a **queima de combustíveis fósseis (gasolina, diesel e querosene), o desmatamento e queimadas, o processo de digestão do gado (arrotos e excreções), o uso excessivo de fertilizantes solúveis e a decomposição de resíduos orgânicos, intensificam a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)**, agravando o seu efeito. Esses gases, ao se acumularem em excesso na atmosfera, adicionam camadas extras à proteção natural da Terra, fazendo com que mais calor fique preso, aumentando ainda mais a temperatura média do planeta.

Esse aumento de temperatura leva a alterações de longo prazo no comportamento do clima, causando as **mudanças climáticas**. Isso não se traduz apenas em calor intenso, mas também em uma frequência maior de eventos extremos, como chuvas fortes, secas prolongadas, incêndios florestais e vendavais. Em 2023, só no estado do Rio Grande do Sul foram registrados 9 ciclones extratropicais em sequência³. Ainda esse ano, com a seca oito estados das regiões Norte e Nordeste bateram recorde sem chuva dos últimos 40 anos⁴.

³ Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2023/09/28/contraste-termico-e-el-nino-especialistas-explicam-sequencia-de-9-ciclones-no-rs-em-3-meses.ghtml> acessado em: outubro de 2023

⁴ Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/10/04/sem-chuva-oito-estados-do-norte-e-nordeste-batem-recorde-de-seca-dos-ultimos-40-anos-diz-cemaden.ghtml> acessado em: outubro de 2023



Quais são os impactos do aquecimento global e das mudanças climáticas?

O tamanho do impacto das Mudanças Climáticas dependerá do esforço para reduzir as emissões de GEE nos próximos anos. O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC na sigla em inglês), formado por renomados cientistas do mundo, estudou diferentes cenários para prever o aumento da temperatura média do planeta até o final do século, conforme a tabela abaixo.

Tabela 1 – Cenários de aumento médio da temperatura do planeta, conforme o IPCC

Aumento de 1,5°C	950 milhões de pessoas expostas a secas . Aumento de 24% da população exposta a inundações . Aumento de 45–58 dias por ano com temperatura média acima dos 35° . Gasto de 63 bilhões de dólares para compensar as perdas nas safras .
Aumento de 2°C	1,15 bilhões de pessoas expostas a secas . Aumento de 30% da população exposta a inundações . Aumento de 52–68 dias por ano com temperatura média acima dos 35° . Gasto de 80 bilhões de dólares para compensar as perdas nas safras .
Aumento de 3°C	1,29 bilhões de pessoas expostas a secas . Aumento de 66–87 dias por ano com temperatura média acima dos 35° . Gasto de 128 bilhões de dólares para compensar as perdas nas safras .

Fonte: IPCC AR6



Entender as mudanças climáticas e seus impactos é o primeiro passo para buscar soluções e adaptar sua atividade agropecuária, garantindo uma produção sustentável e lucrativa.

Quais os impactos negativos das Mudanças Climáticas no campo?

As mudanças climáticas podem trazer vários desafios para a atividade agropecuária, conforme alguns exemplos abaixo:

- **Escassez de recursos hídricos** já que as chuvas sem regularidade podem reduzir os níveis de rios, lagos e demais reservatórios de água tanto naturais quanto artificiais diminuindo a disponibilidade de água e afetando a irrigação.
- **Alterações no regime de chuvas** – por exemplo, pode chover mais em algumas regiões e menos em outras ou pode chover de forma intensa em um curto intervalo de tempo seguida de um período longo de seca. Assim, essas alterações podem afetar as épocas de plantio e de colheita ou pode até ser necessário que se mude a técnica de plantio utilizada ou mesmo a cultivar ou variedade de planta.
- **Temperaturas mais altas** podem interferir no crescimento de produtos agrícolas e na saúde dos animais.
- **Proliferação de pragas e doenças** que podem se tornar mais comuns com o clima mais quente, impactando plantações e animais.



Fonte: Freepik



Fonte: Pexels



Fonte: Freepik



Fonte: Freepik

Fontes de Emissão de Gases de Efeito Estufa e Reservatórios de Carbono no Setor Agropecuário

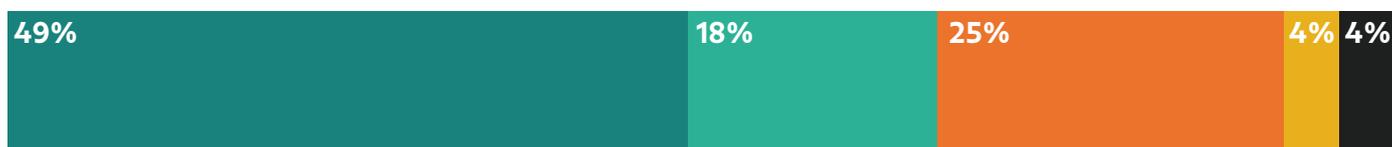
Conforme observado, diversas atividades humanas, incluindo a produção agropecuária, emitem GEE que agravam as condições do clima. A produção rural, quando praticada de maneira não sustentável, não apenas contribui significativamente para as emissões globais de GEE, mas também pode levar a outros impactos locais que alteram os padrões climáticos, chegando a gerar microclimas nas regiões afetadas.

O Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima indicou que o setor Agropecuário é o segundo maior emissor de GEE no Brasil, representando 25% das emissões de GEE no país em 2021⁵. Isso inclui atividades agrícolas e pecuárias primárias que envolvem o cultivo da terra e criação de animais. O Setor agropecuário fica atrás apenas do setor de Mudança do Uso da Terra e Florestas, responsável por 49% das emissões de GEE no país, segundo o SEEG. Essas emissões estão relacionadas às alterações de uso do solo, principalmente pelo desmatamento, degradação ou conversão de solos em atividades rurais não sustentáveis.



Fonte: Pexels

- Mudança do Uso da Terra e Floresta
- Energia
- Resíduos
- Agropecuária
- Processos Industriais



Fonte: SEEG, 2023.

Dentro desse contexto, os reservatórios (sumidouros) de GEE representam sistemas na Terra onde esses materiais são armazenados. Estes reservatórios, que incluem a atmosfera, oceanos, vegetação e o solo – sendo esse último um dos principais reservatórios terrestres de carbono – desempenham um papel crucial na regulação dos níveis dos gases no ambiente.

As atividades humanas, incluindo algumas praticadas no campo, como o uso intensivo de fertilizantes nitrogenados (por exemplo, amônia e ureia), a queima de resíduos agrícolas e o desmatamento, deslocam o equilíbrio natural entre a atmosfera e os demais reservatórios, contribuindo para mudanças climáticas.

Na Tabela a seguir, são apresentadas algumas atividades típicas da agropecuária e os GEE emitidos por cada uma.



⁵ Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf> acessado em: outubro de 2023.

Tabela 2 – Principais fontes de emissão Gases do Efeito Estufa no Setor Agropecuário

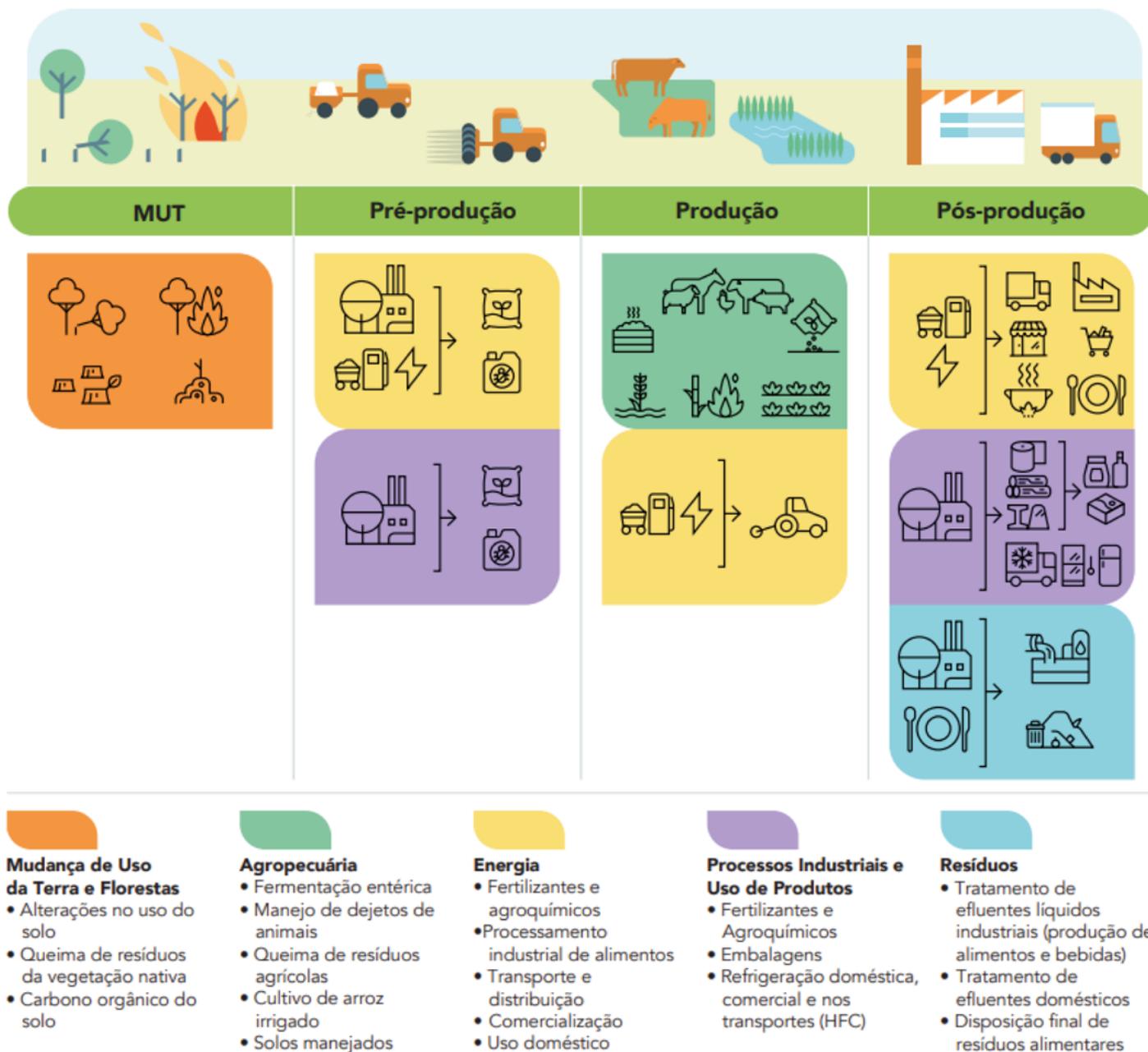
Setor	Atividades	GEE
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Calagem: As emissões desta atividade estão relacionadas, principalmente, com o consumo de calcário para fins agrícolas como fertilizante. • Aplicação de Ureia: No Brasil, a ureia é amplamente utilizada como fertilizante. A ureia possui carbono e, quando aplicada no solo, passa pelo processo de hidrólise, que gera amônia para as plantas e CO₂ que vai para a atmosfera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de Carbono (CO₂)
	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo de Arroz irrigado: A falta de oxigênio no solo inundado cria um ambiente para o crescimento de bactérias que produzem metano enquanto ajudam a decompor restos de plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metano (CH₄)
	<ul style="list-style-type: none"> • Queima de Resíduos Agrícolas: Durante a queima do resíduo agrícola é gerado o gás metano e óxido Nitroso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metano (CH₄) • Óxido Nitroso (N₂O)
Pecuária	<ul style="list-style-type: none"> • Fermentação Entérica: Ocorre principalmente pela digestão de animais ruminantes – como boi, ovelhas e cabras – que emite o gás metano. O conhecido “arroto do boi”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metano (CH₄)
	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de Dejetos: A decomposição dos dejetos dos animais gera o gás metano e óxido nitroso como resultado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metano (CH₄) • Óxido Nitroso (N₂O)
Agropecuária	<ul style="list-style-type: none"> • Solos Manejados: A emissão acontece quando usamos fertilizantes químicos e esterco de animais no solo, quando enterramos restos de plantas após a colheita e quando o nitrogênio é liberado do solo em solos orgânicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Óxido Nitroso (N₂O)



O setor agropecuário se insere em um conjunto de etapas que forma o sistema alimentar. Esse sistema engloba todas as atividades envolvidas na produção, processamento, distribuição, consumo e descarte de alimentos. Ou seja, tanto aquilo que vem antes e aquilo que vem depois da ação do produtor. Este sistema é responsável por uma parcela significativa das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE), contribuindo com 21% a 37% das emissões totais⁶. A produção de carne bovina foi a atividade que mais contribuiu para essas emissões. O estudo **Estimativa de Emissões De 2023 Gases de Efeito Estufa dos Sistemas Alimentares no Brasil** (SEEG, 2023) destaca a importância de implementar práticas de agropecuária de baixa emissão de carbono e a necessidade de combater o desmatamento para reduzir as emissões associadas ao sistema alimentar e atingir as metas climáticas brasileiras.

A Figura abaixo apresenta as demais atividades emissoras desse sistema.

Figura 2 – Atividades emissoras de cada setor e etapa produtiva dos Sistemas Alimentares do Brasil



Fonte: SEEG, 2023.

⁶ Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/10/SEEG-Sistemas-Alimentares.pdf>. acessado em: outubro de 2023.

3. Conheça o Mercado de Carbono e suas Oportunidades para o Campo

Devido aos impactos ambientais, sociais e econômicos provenientes do aquecimento global foram criadas medidas para propor ações de cooperação comercial internacional para mitigação das emissões de GEE. Nesse sentido, em 1997, na cidade de Kyoto no Japão, a Organização das Nações Unidas (ONU) fechou um acordo global chamado Protocolo de Kyoto, que definiu os principais GEE e estabeleceu metas de redução do aquecimento global.

Mais recentemente, 195 países assinaram um plano para reduzir as emissões de CO₂ e outros GEE, com o objetivo de limitar o aumento da temperatura global abaixo de 2 °C. Esse plano foi estabelecido no fim do ano de 2015 na 21ª Conferência das Nações Unidas Sobre Mudanças Climáticas (COP 21) e ficou conhecido como o Acordo de Paris. Esses mecanismos permitiram que países desenvolvidos e outras organizações que não consigam atingir suas metas de redução de GEE comprassem créditos de carbono de projetos de redução de emissões.

PARA SABER MAIS:

 Visão Geral do Mercado Internacional de Carbono – ecosecurities e Fundo Vale

Este relatório foi preparado com o objetivo de fornecer uma análise sobre os mercados de carbono a partir de uma perspectiva internacional. O relatório foi desenvolvido por meio de pesquisa e revisão bibliográfica de relatórios e literatura do setor, discussões contínuas em diferentes níveis de políticas e experiência de mercado dos autores.

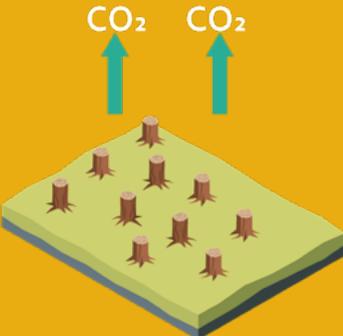
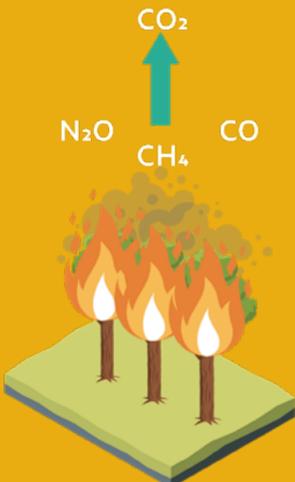
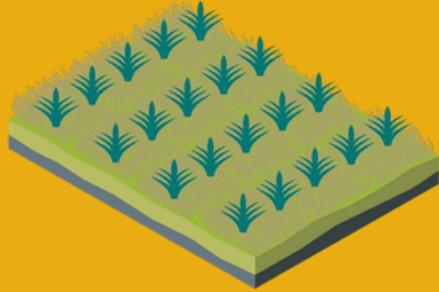
O que são emissões, reduções e remoções dos Gases de Efeito Estufa?

Emissões de GEE referem-se à liberação de gases na atmosfera como resultado de atividades humanas ou processos naturais, por exemplo, ao desmatar e/ou queimar madeira, usar máquinas que queimam combustíveis fósseis ou até por meio da decomposição de dejetos de animais.

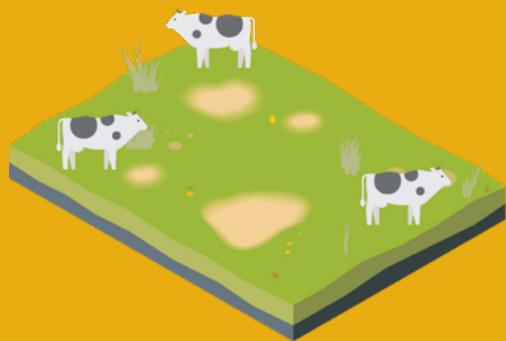
Já as reduções nas emissões de GEE acontecem quando medidas mais eficientes são adotadas para evitar a produção excessiva desses gases. Por exemplo, ao optar pelo uso de equipamentos que não consomem combustível fóssil, como veículos elétricos, ou ao utilizar combustíveis mais limpos, como etanol ou biodiesel, ao invés da gasolina ou diesel. Além disso, práticas agrícolas mais sustentáveis como, por exemplo, o sistema de plantio direto, a rotação de culturas e a compostagem de resíduos orgânicos para fazer adubo evitam a liberação de GEE no ar.

Já as remoções de GEE referem-se a práticas de captura de CO₂ da atmosfera e podem ocorrer de diversas formas. A fotossíntese remove dióxido de carbono naturalmente, de modo que atividades de restauração ou expansão de florestas fazem com que as árvores absorvam CO₂ durante seu crescimento e o armazenem em sua biomassa ou no solo. Para o agricultor ou pecuarista, integrar o plantio de árvores em suas lavouras ou pastagens, por meio dos modelos de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou Sistemas Agroflorestais (SAFs), também pode contribuir para remover CO₂ da atmosfera.

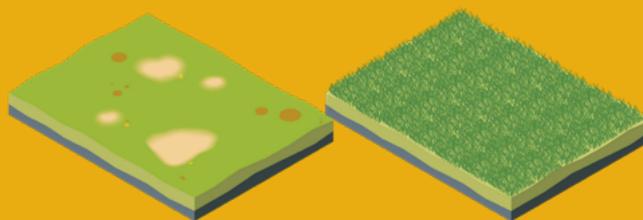
Quadro 1 – Exemplos de atividades no campo que contribuem para emissão de GEE e atividades que ajudam na redução das emissões ou nas remoções de GEE

AUMENTAM EMISSÕES	EVITAM EMISSÕES
<p>DESMATAMENTO: as florestas quando são desmatadas contribuem para emissão de GEE devido à liberação do CO₂ que estava armazenado na biomassa e no solo.</p> 	<p>SISTEMAS AGROFLORESTAIS: esse tipo de sistema contribui para remoção de CO₂ e aumento de produção de forma sustentável.</p> 
<p>QUEIMADAS: as queimadas em geral contribuem para a emissão de GEE pelo processo de combustão (queima) da biomassa.</p> 	<p>ROTAÇÃO DE CULTURA: consiste em alternar diferentes tipos de culturas em um mesmo campo, em sequência ao longo de várias estações ou anos. É uma prática considerada como uma boa alternativa para a conservação do solo, o que consequentemente contribui para o sequestro de carbono.</p> 
<p>ARAÇÃO E GRADAGEM: são técnicas utilizadas no preparo do solo que promovem a inversão das camadas do solo (aração) e, posteriormente, desfazem possíveis torrões que persistem após a aração (gradagem). É importante observar que essas práticas contribuem para a emissão de carbono no solo.</p> 	<p>PLANTIO DIRETO: técnica agrícola que consiste em realizar o plantio sem a necessidade de arar o solo, preservando a cobertura vegetal existente. Durante esse método, as sementes são inseridas diretamente no solo, sobre a palhada resultante de culturas anteriores. Essa prática contribui para a conservação do solo, reduz a erosão, promove a retenção de umidade e auxilia na diminuição das emissões de gases de efeito estufa, especialmente por meio do sequestro de carbono.</p> 

DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS: algumas práticas de manejo, como o superpastejo, podem resultar na degradação de uma pastagem. A degradação é um processo evolutivo que envolve a perda de vigor, produtividade e capacidade de regeneração, acarretando diversos impactos, como a incapacidade de combater de forma eficaz os efeitos prejudiciais de pragas e doenças. Consequentemente, isso leva à redução da biodiversidade e contribui para o aumento das emissões de GEE.

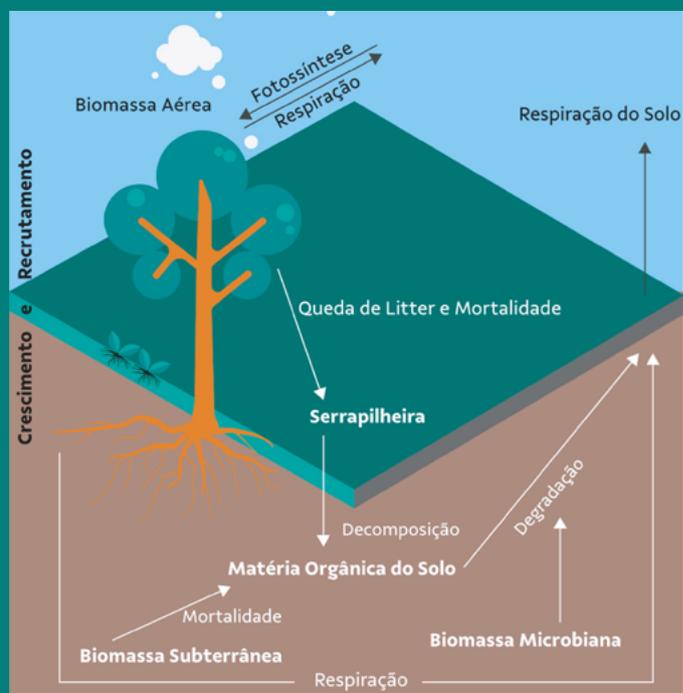


RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS: restauração da produção de forragem do pasto, realizada por meio do replantio da mesma espécie ou cultivar, ou através do plantio de florestas e a implementação de arranjos produtivos integrados, como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Ao recuperar essas áreas degradadas, há a possibilidade de sequestro de carbono tanto no solo quanto na biomassa da vegetação acima do solo.



Já as remoções se referem a processos que podem ocorrer de forma natural ou por implementação de alguma tecnologia que irá promover a remoção de GEE da atmosfera. De modo geral, as plantas são responsáveis por remover naturalmente o CO₂ do ar por meio da fotossíntese, cujo processo é realizado durante o seu crescimento, desenvolvimento, manutenção e reprodução. O solo também é um importante meio de remoção de GEE, uma vez que as plantas crescem sobre ele depositando quantidades significativas de matéria orgânica (carbono) que são incorporadas a sua estrutura.

Figura 3: remoções de CO₂ através de plantas e armazenamento no solo



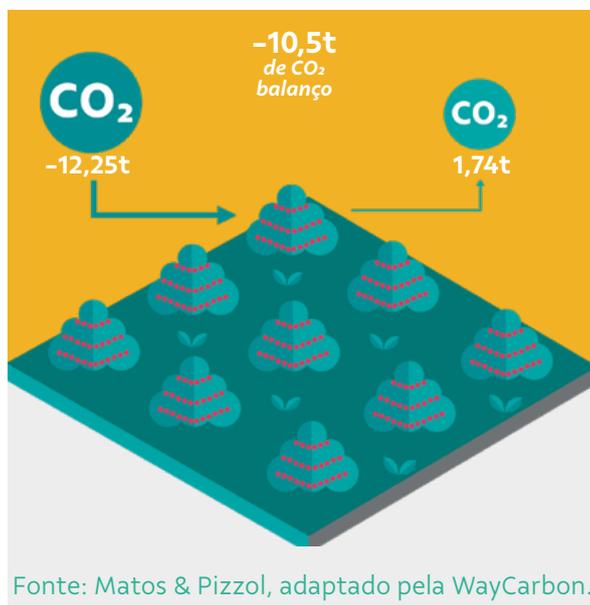
Fonte: Embrapa, 2003. Adaptada pela WayCarbon.



O que é o balanço de carbono?

O balanço de carbono é a diferença entre emissões e remoções de GEE. Se as emissões forem maiores que as remoções, liberando mais carbono do que retirando do ar, o planeta continuará esquentando cada vez mais rápido. Mas, se uma atividade remove mais carbono do que está emitindo ou reduz as suas emissões, é possível reduzir o impacto da atividade no clima e até gerar e vender créditos de carbono.

Figura 4: Balanço de Carbono



O que é um Projeto de Crédito de Carbono?

Os projetos de crédito de carbono são iniciativas de redução ou remoção de emissões de GEE que contribuem para o aquecimento global. Esses projetos têm como base diversas tecnologias e técnicas de produção mais sustentáveis que possibilitam um balanço positivo de carbono.

Como exemplo temos projetos de captura e queima de gases da decomposição de dejetos de animais, produção e aplicação de adubo orgânico, manejo sustentável de pastagens, recuperação de pastagens degradadas, sistemas de produção agroflorestal, entre outros.

O saldo positivo do balanço de carbono proporcionado por esses projetos sustentáveis gera créditos de carbono, e é a comercialização desses créditos que viabiliza economicamente a implementação e monitoramento dos projetos sustentáveis.

O que é um crédito de carbono?

É uma unidade de medida que representa a redução ou remoção de carbono de uma atividade que segue uma metodologia específica, monitorada e avaliada a partir de um projeto de carbono. Preferencialmente as empresas devem reduzir as emissões dentro de suas atividades produtivas. Para empresas que têm dificuldade de reduzir as emissões de suas atividades, mas gostariam de reduzir seu impacto negativo no clima, o crédito surge como uma possibilidade complementar. Então, a venda de um crédito de carbono representa a venda de uma contribuição para combater o aquecimento do planeta. Cada crédito representa uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO₂e, medida que representa os GEE) que deixou de ser emitida ou que foi removida da atmosfera.

Como exemplo de atividade agropecuária que pode gerar crédito temos o tratamento dos dejetos de animais e/ou resíduos orgânicos da produção por meio da compostagem para geração e aplicação de adubo orgânico na plantação.



FAQ

Qual a diferença de PSA e crédito de carbono?

O conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) segue o princípio “protetor-recebedor” e recompensa aqueles proprietários de áreas rurais que realizam serviços benéficos para a conservação da água, biodiversidade e combate às mudanças climáticas. Dessa forma, os créditos de carbono que são gerados a partir de projetos de mitigação de emissões de GEE, como a recuperação de florestas, podem ser considerados como um mecanismo de PSA. Ambos incentivam práticas sustentáveis, oferecendo compensações financeiras para aqueles que contribuem para a redução das emissões de carbono e para a proteção do meio ambiente. (Brasil, 2021; Exame, 2022).

O que é o mercado de carbono e por que ele é importante?

O mercado voluntário de carbono é como um comércio no qual são comprados e vendidos créditos de carbono. Empresas que emitem grande quantidade de GEE compram esses créditos para compensar suas emissões de GEE. É uma forma de incentivar práticas sustentáveis e reduzir o impacto ambiental negativo. Para o produtor, isso pode significar uma nova fonte de renda, ao mesmo tempo em que as boas práticas que levam à geração de créditos podem aumentar a produtividade das fazendas e proporcionam um maior retorno financeiro na produção. Atualmente, no Brasil, isso acontece por iniciativa própria das empresas no chamado mercado voluntário de carbono.

Existem discussões no Brasil sobre a criação de um mercado regulado de carbono. Isso significa que leis específicas podem ser criadas para determinados setores da economia, incentivando a redução de emissões. No entanto, essas leis ainda estão em tramitação e ainda não se sabe se o setor agropecuário estará entre regulados. Além disso, espera-se que empresas continuem comprando créditos no mercado voluntário mesmo com a criação de um mercado regulado no Brasil. Assim, o foco dessa Cartilha se mantém no **mercado voluntário**.

Como o produtor rural pode participar do mercado de carbono?

Boas práticas agrícolas e pecuárias podem capturar carbono ou reduzir emissões, contribuindo para combater as mudanças climáticas. Existe uma variedade de atividades agropecuárias que o produtor pode implementar e que se enquadram em metodologias existentes para a geração de créditos de carbono. Mudanças no manejo do solo, redução no uso de fertilizantes nitrogenados, o bom manejo de pastagens ou a implementação de Sistemas Agroflorestais são alguns exemplos. Atividades como essas, que podem aumentar ainda mais a produtividade do produtor, também podem gerar créditos de carbono. Para entender melhor as atividades contempladas e metodologias, leia a seção **Metodologias de Carbono**.

Oportunidades e tendências com Soluções Baseadas na Natureza (SBN).

Dentre as atividades que podem auxiliar no combate às mudanças do clima estão as Soluções Baseadas na Natureza (SBN), que são práticas que usam o ambiente natural, como florestas, pastagens e solos, para solucionar questões e enfrentar desafios socioambientais. Isso significa que, em vez de depender exclusivamente de tecnologias industriais, aproveitamos o potencial da própria natureza para nos ajudar a equilibrar o clima, por exemplo. Projetos de carbono SBN são iniciativas que aplicam essas soluções para gerar créditos de carbono.

Atualmente, há um crescente interesse global em SBN, pois são vistas como formas sustentáveis e eficazes de combater as mudanças climáticas. Para o produtor, isso significa novas oportunidades de renda e parcerias. Além disso, a tendência é que essa demanda aumente ainda mais no futuro, à medida que o mundo busca maneiras naturais de equilibrar o clima e proporcionar múltiplos benefícios para as pessoas e a natureza.

A Tabela 3 apresenta tipos de soluções baseadas na natureza, que não apenas podem impulsionar a produtividade, mas também criam oportunidades como projetos de carbono:

Tabela 3 – Exemplos projetos SBN no setor agropecuário

 <p>Pecuária</p> <p>Intensificação de pastagem Integração Lavoura-Pecuária (ILP) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)</p>	 <p>Silvicultura</p> <p>Integração pecuária-floresta (IPF)</p>
 <p>Soja</p> <p>Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) Agricultura regenerativa (ex.: fixação biológica de N, plantio direto, controle biológico de pragas)</p>	 <p>Algodão</p> <p>Agricultura regenerativa Produção orgânica</p>
 <p>Milho</p> <p>Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) Agricultura regenerativa (ex.: plantio direto, controle biológico de pragas)</p>	 <p>Laranja</p> <p>Agricultura regenerativa Produção orgânica</p>
 <p>Café</p> <p>Agricultura regenerativa Produção orgânica Sistemas agroflorestais</p>	 <p>Cacau</p> <p>Sistemas agroflorestais</p>





ESTUDO DE CASO

O projeto de recuperação florestal com macaúba da INOCAS é uma iniciativa inovadora focada na recuperação de ecossistemas degradados através de práticas sustentáveis, como o plantio da palmeira macaúba em sistemas de cultivo intercalados, incluindo silvicultura e integração lavoura-pecuária-floresta.

Implementado pela INOCAS em parceria com proprietários de terras locais e com a ecosecurities gerenciando o componente de carbono, o projeto visa a restauração de solos e a melhoria da segurança hídrica. Usando a metodologia AR-AMS0007 ([veja mais na seção de Metodologias](#)), o projeto tem como objetivo a remoção de 6 milhões de toneladas de CO₂ equivalente ao longo de 30 anos, demonstrando um compromisso significativo com a mitigação das mudanças climáticas e a sustentabilidade ambiental. [Para saber mais sobre esse caso veja a seção de Exemplos de Projetos de Carbono!](#)



PARA SE APROFUNDAR

Introdução aos Sistemas Agroflorestais – EMATER Minas Gerais:
<https://www.emater.mg.gov.br/download.do?id=87833>

Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Good Growth Partnership & Conservação Internacional:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/231037/1/cartilha-2.pdf>

Negócios de Impactos Agroflorestais – Fundo Vale:
https://www.fundovale.org/wp-content/uploads/2023/02/Estudo-Mapeamento-Agroflorestal_PT-compressed.pdf

Estratégias de Recuperação da Vegetação Nativa em Ampla Escala para o Brasil – Instituto Escolhas:
[Relatorio_RecuperacaoVegetal_Final.pdf](#) (escolhas.org)

Integração Lavoura-pecuária-Floresta. O produtor pergunta, a Embrapa responde – Embrapa:
<https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000033-ebook-pdf.pdf>

Sistema plantio Direto. O produtor pergunta, a Embrapa responde – Embrapa:
<https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000027-ebook-pdf.pdf>



4. Principais Atores e Etapas que Compõem o Mercado de Carbono

Existe um conjunto de pessoas e instituições que fazem este mercado acontecer em diferentes etapas. A tabela, a seguir, é um resumo destas informações, que são apresentadas nesse capítulo. Ela mostra o percurso que deve ser seguido desde a concepção inicial do projeto até a utilização final dos créditos, delineando o papel de cada participante do mercado em cada etapa. Este esquema representa todo o processo de criação de créditos de carbono. Embora o produtor rural não seja responsável diretamente por todas essas etapas, é fundamental que ele compreenda o caminho a ser percorrido.

Tabela 4 – Processo do registro do projeto até a emissão do crédito

		PROCESSO INICIAL				OPERAÇÃO CÍCLICA DO PROJETO				
		Concepção do projeto	Elaboração da descrição do projeto	Auditoria de validação	Solicitação de registro de projeto	Implementação e operação do projeto	Monitoramento do projeto	Auditoria de verificação	Emissão de créditos	Destinação final dos créditos
	Proponente do projeto	Realiza a concepção do projeto	Realiza a contratação das partes e fornece informações necessárias para o desenvolvedor	Apoia na resolução dos questionamentos	Solicita o registro do projeto			Apoia na resolução dos questionamentos	Solicita o registro dos documentos e emissão dos créditos	Vende os créditos ou os utilizam internamente
	Financiador	Oferece recursos para o desenvolvimento de projetos								
	Desenvolvedor do Projeto	Apoia na concepção do projeto	Elabora os documentos para o registro do projeto e compartilha com a auditoria	Responde aos questionamentos e realiza os ajustes nos documentos do projeto	Solicita o registro do projeto		Coleta dados do implementador e de fornecedores de tecnologia, elabora documentos para monitoramento, contabiliza as emissões reduzidas e compartilha com a auditoria	Responde aos questionamentos e realiza os ajustes nos documentos dos projetos		
	Implementador da atividade – produto agropecuário		Realiza o planejamento para implementar e monitorar o projeto			Implementa, conduz e monitora o projeto				
	Audidores da terceira parte			Confere a documentação e faz um parecer do projeto				Confere a documentação e fornece um parecer sobre o projeto		
	Programas de registro (standard)				Observa a documentação e avalia se registra ou não o projeto				Avalia a documentação e decide se emite os créditos	
	Fornecedores de tecnologia					Fornecer tecnologia para o projeto	Fornecer tecnologia para o monitoramento do projeto			
	Compradores (finais ou intermediários)									Compra ou intermedia os créditos
Resultado da etapa			Documento descritivo (PD/PDD) do projeto e cálculo da redução de GEE	Parecer e relatório de validação	Registro do projeto		Relatório de monitoramento e cálculo das reduções de emissões	Parecer e relatório de verificação	Emissão de crédito	Recursos e compensação das emissões

Fonte: ICC & WayCarbon (2023), adaptado pela WayCarbon.

Quem é quem no mercado de carbono? Apresentação dos atores

Ao longo das etapas apresentadas participam pessoas e organizações que desempenham diferentes papéis. Chamamos essas pessoas e organizações de “atores do mercado”, que podem atuar financiando, elaborando, implementando, auditando e verificando, gerando, comprando ou intermediando projetos de carbono.

Aqui, pode-se entender como cada um desses atores participa e onde o produtor rural se encaixa nesse processo:



1. Atores da oferta: são todos aqueles que de alguma forma trabalham para que o crédito seja gerado e podem ser identificados como: proponentes, implementadores, financiadores, desenvolvedores e fornecedores de tecnologia de mitigação.

Proponentes: são aqueles atores que têm um papel ativo na implementação do projeto de carbono. O proponente pode ser o produtor, uma cooperativa, um grupo de produtores, o desenvolvedor do projeto de carbono, o financiador, entre outros. Em muitos casos, um projeto pode ter vários proponentes, cada um com responsabilidades e funções específicas. Por exemplo, enquanto o produtor pode ser responsável pela terra e pela aplicação de práticas sustentáveis, o financiador pode fornecer os recursos necessários e o desenvolvedor pode gerenciar a certificação e venda de créditos de carbono.

Financiador: nem sempre a verba para um projeto de carbono virá dos proponentes. Um projeto pode ter financiadores disponibilizando recursos para o desenvolvimento destes projetos. Geralmente, os financiadores são investidores, instituições financeiras ou empresas que desejam garantir sua demanda por créditos.

Desenvolvedor: o desenvolvedor é o responsável por organizar todas as informações, avaliar o uso de metodologias e quem vai elaborar os documentos necessários para registrar o projeto. Caso o produtor rural escolha trabalhar com um desenvolvedor, eles atuarão de forma conjunta.

Implementador: os operadores das atividades dos projetos de carbono são conhecidos como implementadores e são aqueles que, além de implementar, exercem a função do trabalho de operação no local. Normalmente, no Brasil, o implementador pode ser o próprio proponente ou o desenvolvedor e quando não é nenhum desses, é uma empresa terceirizada local especializada na implementação da atividade. Esse papel será do produtor rural dependendo do arranjo definido em cada caso.



Fornecedores de tecnologia: os projetos precisam seguir práticas que, comprovadamente, proporcionem a redução de emissões. Essas práticas, frequentemente, necessitam de produtos e/ou equipamentos específicos fornecidos por empresas especializadas em determinada tecnologia. Eles poderão colaborar com o produtor rural a alcançar os objetivos traçados.



Tipos de relação entre produtor e desenvolvedores

Arrendamento

O arrendamento é uma opção na qual o produtor aluga sua terra para terceiros, que serão responsáveis por implementar e gerenciar o projeto de carbono. Nesse modelo, o produtor recebe um pagamento regular pelo uso da terra, mas não está diretamente envolvido nas operações do projeto. Essa pode ser uma alternativa interessante para produtores com sistemas pouco produtivos que não desejam se envolver diretamente com a complexidade dos projetos de carbono, mas ainda assim querem obter uma renda adicional por suas terras.

Parceria Agrícola

Neste modelo, o produtor estabelece uma parceria com outras partes, que podem incluir desenvolvedores de projetos, ONGs e/ou empresas privadas. Esses parceiros geralmente fornecem capacitação, investimento e suporte técnico, enquanto o produtor implementa o projeto em sua propriedade. Os lucros gerados pelo projeto são então divididos entre as partes envolvidas, de acordo com os termos acordados. Essa abordagem permite que o produtor se beneficie da experiência e dos recursos dos parceiros, ao mesmo tempo em que mantém um grau de controle e envolvimento no projeto.

Atuação por Conta Própria

Nesta opção, o produtor decide implementar e gerenciar o projeto de carbono por conta própria. Ele pode obter apoio externo, mas nesse caso ele é dono e operador do projeto. Isso exige que o produtor tenha maior conhecimento técnico e recursos financeiros. Embora essa abordagem possa oferecer maior autonomia e potencialmente maiores lucros, ela também carrega riscos significativos e pode ser desafiadora, especialmente para produtores com recursos limitados ou pouco conhecimento sobre o mercado de carbono.

FAQ

Como pequeno produtor, consigo entrar no mercado de carbono?

Sim. O setor agropecuário como um todo tem grande potencial para realizar projetos de carbono e gerar créditos como implementador. Entretanto, por ser um mercado novo, o pequeno produtor pode encontrar algumas barreiras como a necessidade de parcerias com mais produtores para diluir os custos e ganhar escala para a geração de créditos. Esta cartilha traz algumas orientações sobre como superar algumas dessas barreiras (ICC Brasil & Waycarbon, 2022; CNA, 2022).



CO₂

2. Atores da demanda: são aqueles que compram os créditos gerados dos projetos de carbono, podendo ser os que compram para benefício próprio ou para revender no mercado voluntário.

3. Atores de apoio: são considerados como aqueles que não ofertam nem que demandam, mas fazem partes dos atores envolvidos no mercado de carbono. Podem ser considerados atores transversais:

Programas de registro: os programas de registro ou padrões de certificação são instituições especializadas e possuem critérios, regras e metodologias que os desenvolvedores devem seguir para registrar um projeto e, a partir daí, gerar créditos. Para ter um projeto que reduza emissões não é necessária a certificação de um programa de registro, mas para gerar um crédito de carbono sim. Essa certificação aumenta o nível de credibilidade e integridade do projeto e, conseqüentemente, do crédito.

Principais programas de registro

Ao escolher um programa de registro ou padrão de certificação para projetos de carbono, os desenvolvedores devem considerar vários critérios. Isso inclui o tipo de metodologia a ser adotada no projeto, os custos associados ao registro e à implementação da metodologia, os prazos para registro e verificação, e a relevância do programa para o tipo específico de projeto. A seleção cuidadosa do programa é crucial para garantir a conformidade, eficácia e reconhecimento do projeto no mercado de carbono.



Gold Standard®



Audidores de terceira parte: so projeto de carbono que for elaborado, para ser válido e registrado em um programa de registro, ele deve ser verificado por uma empresa que atua como um órgão de validação e verificação, gerando um documento que declara que o projeto seguiu as regras do programa de registro.

Comunidades locais: essas comunidades são todas aquelas que estão presentes dentro ou no entorno das áreas de projeto e que são impactadas direta ou indiretamente pela realização do projeto.

Outros atores de apoio: escritórios de advocacia, organizações sem fins lucrativos, instituições do governo, entre outros, que podem atuar colaborando de diferentes formas com os demais atores.

Como é o processo de geração de um crédito de carbono?

Antes de entender como começar na prática no mercado de carbono é importante que o produtor esteja familiarizado com as etapas de um projeto de carbono e com os atores que participam desse mundo!



1. Concepção do projeto: marca o início de um projeto de carbono, envolvendo os primeiros passos para sua implementação, como a busca por investimentos e apoio jurídico.



2. Elaboração da descrição do projeto: nessa etapa é criado um documento detalhado (conhecido como PDD, do inglês Project Design Document, ou Documento de Descrição do Projeto) que contém todas as atividades planejadas, bem como as estimativas das reduções de emissões ou remoções.



3. Auditoria de validação: processo em que auditores terceirizados, também chamados de organismos de validação/verificação, validam e verificam o desenho do projeto proposto, para garantir que ele atenda aos requisitos do programa de registro e que as atividades de reduções e remoções de emissões do projeto alcancem seus objetivos. O mais comum é que o desenvolvedor contrate a auditoria dentre aquelas autorizadas a fazê-lo pelo Programa de Registro.



4. Solicitação de registro: esta etapa é a qual o proponente ou o desenvolvedor realiza a solicitação de registro do projeto elaborado no programa de registro escolhido, fornecendo todos os documentos necessários requeridos pelo programa.



5. Registro: quando o projeto está em conformidade com todos os requisitos do programa de registro, a aprovação é concedida, e o projeto é oficialmente registrado.



6. Implementação: etapa em que o projeto é colocado em prática, seguindo as atividades propostas conforme descrito e registrado no Documento de Descrição do Projeto.



7. Monitoramento: processo de acompanhamento e avaliação do progresso do projeto na redução ou remoção de emissões de gases de efeito estufa. Um Relatório de Monitoramento (RM) é produzido sempre que esta etapa acontece. O documento fornece detalhes sobre as atividades implementadas, as emissões reduzidas ou sequestradas e como essas informações são verificadas ao longo do tempo, garantindo a transparência e a eficácia do projeto.



8. Auditoria de verificação: esta etapa consiste em um processo independente conduzido por um auditor externo. Seu objetivo é revisar e confirmar as atividades, resultados e documentos comprobatórios descritos no Relatório de Monitoramento. Garante a precisão das informações sobre a redução de emissões, assegurando a eficácia das ações realizadas. O mais comum é que o desenvolvedor contrate a auditoria dentre aquelas autorizadas a fazê-lo pelo Programa de Registro.



9. Emissão dos créditos: para a emissão dos créditos, o proponente ou o desenvolvedor do projeto solicita a aprovação do Relatório de Monitoramento auditado ao programa de registros, que, por sua vez, faz a validação final das informações apresentadas. Uma vez aprovados estes documentos, o programa de registros autoriza a emissão dos créditos.



10. Destinação final dos créditos: após a emissão dos créditos pelo programa de registro, o proponente do projeto pode vender ou utilizar esses créditos. Uma vez utilizados, estes créditos são “aposentados”, ou seja, retirados do mercado, indicando que a quantidade correspondente de emissões de gases de efeito estufa foi compensada ou reduzida.

FAQ

Como os créditos de carbono são calculados?

O cálculo das reduções e remoções de emissões (que se tornam créditos de carbono quando são emitidos) é realizado a partir das regras estabelecidas na metodologia utilizada no desenvolvimento dos projetos de carbono. Este cálculo deve ser verificado por um auditor externo para garantir que todas as reduções ou remoções de emissões sejam quantificadas, conforme os requisitos do Padrão de Registro do projeto.

Fonte: (VERRA, 2023)



5. Critérios para a Participação de Produtores Rurais em Projetos de Crédito de Carbono

Para possibilitar a implementação de projetos de carbono foram criados critérios de elegibilidade para geração e contabilização de créditos. Esses requisitos são bastante rigorosos e servem para que os projetos de carbono sejam tratados com transparência, garantindo sua máxima integridade. A seguir, listamos alguns critérios básicos que um produtor deve atender para que possa participar do mercado:



Histórico de Uso da Terra: os programas de registro e suas metodologias possuem critérios de elegibilidade específicos, de acordo com o tipo de projeto a ser desenvolvido. Para a maioria dos sistemas de certificação uma área só é elegível para um projeto de reflorestamento se a conversão dessa área ocorreu há, pelo menos, dez anos da data de início do projeto. Ou seja, áreas recentemente desmatadas não são elegíveis. Este critério é essencial para participação neste mercado!

Restrições a Áreas Úmidas: a propriedade não deve conter áreas úmidas ou zonas alagadas. A conversão ou drenagem de áreas úmidas pode resultar em emissões significativas de GEE. Para garantir a integridade ambiental e a eficácia dos projetos, é essencial que as propriedades que contêm áreas úmidas não sejam consideradas elegíveis para determinados tipos de projetos de carbono

Status Legal da Terra: o agricultor deve ter direitos claros sobre a terra, seja por propriedade ou por um acordo de longo prazo. Disputas ou reivindicações de terra não resolvidas podem impedir a elegibilidade.

Temporalidade: é importante ter o conhecimento que os programas de registro definem limite de tempo para registro dos projetos após a sua implantação. Como, por exemplo, para registro no VCS – Verified Carbon Standard, os projetos florestais devem ser registrados em até 5 anos do início da implantação e projetos não florestais até 2 anos. No MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, a regra é que deve ser enviada uma carta de intenção, que é um modo de sinalização que o programa exige, em até 6 meses do início da implantação (WayCarbon, 2021).

Compromisso de Longo Prazo: o agricultor deve estar disposto a se comprometer com o projeto por um período longo, que pode variar de 20 a 40 anos ou mais, dependendo da certificação. É importante ressaltar que esse compromisso se estende além do titular atual da terra, ou seja, em caso de falecimento, a responsabilidade e os compromissos do projeto passam para os herdeiros ou novos proprietários.



FAQ

Reflorestamento de Reserva Legal pode ser considerado projeto de carbono?

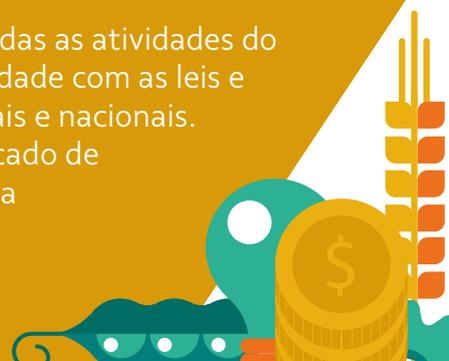
De acordo com a Lei 12.651/2012, a reserva legal é uma área dentro das propriedades rurais com a finalidade de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel, auxiliar na conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. O percentual da reserva dentro da propriedade será relativo à área do imóvel e a sua localidade (Brasil, 2012; Embrapa, 2023).

A Lei 12.651/2012 aborda sobre a exploração econômica mediante manejo sustentável e no Projeto de Lei 412/2022 existe a discussão sobre projetos de carbono dentro de áreas de reserva legal e alguns estados já adotam algumas legislações específicas. Porém, no Brasil ainda não existem instrumentos que englobem toda a temática para o desenvolvimento e comercialização de créditos gerados por esse tipo de projeto e, dessa forma, certas inseguranças jurídicas persistem. (ICC Brasil & Waycarbon, 2022).



Além disso, o projeto em si também deve seguir uma série de critérios para que possa ser registrado e gere créditos para comercialização. Algumas comprovações de que o projeto será feito da melhor forma possível, sem que gere problemas futuros, são exigidas. A responsabilidade dessas comprovações está principalmente nos implementadores e desenvolvedores. Abaixo seguem alguns dos critérios que um projeto precisa cumprir:

- **Ausência de atividades excluídas:** o agricultor deve garantir que não esteja envolvido em práticas proibidas e ilícitas como trabalho infantil, forçado ou análogo ao escravo.
- **Impacto social e ambiental:** o projeto não deve prejudicar a comunidade local ou a biodiversidade. Em vez disso, deve-se buscar um impacto positivo, beneficiando tanto as pessoas quanto o meio ambiente.
- **Viabilidade financeira:** o projeto deve ser sustentável financeiramente a ponto de conseguir se manter por um período suficiente para esperar que o pagamento pelos créditos ocorra.
- **Conformidade com leis locais:** todas as atividades do projeto devem estar em conformidade com as leis e regulamentos municipais, estaduais e nacionais. Requisitos para participar do mercado de carbono (por exemplo, tamanho da propriedade, práticas de manejo etc.).



- **Reconhecimento por alguma metodologia aprovada:** para cada projeto de carbono, existem várias metodologias aprovadas que podem ser aplicáveis. É necessário então que atendam todas as regras e requisitos da metodologia escolhida. A Seção 7 “**Metodologias Utilizadas no Desenvolvimento dos Projetos de Carbono**” apresenta algumas metodologias que podem ser utilizadas no setor agropecuário.

- **Conhecimento técnico sobre a atividade:** os produtores rurais ou os desenvolvedores devem ter conhecimento técnico específico sobre as atividades sustentáveis que serão aplicadas no projeto de carbono. Além disso, devem participar ativamente do dia a dia das atividades para garantir a boa gestão e que o projeto alcance os objetivos pretendidos.

- ★ **Demonstração da adicionalidade:** a adicionalidade é validada ao comparar um cenário sem o projeto (cenário linha de base) com outro que inclui as atividades do projeto que visam reduzir as emissões de GEE. Ou seja, deve provar que sem o projeto seriam emitidos mais GEE.

- **Demonstração do cenário de linha de base:** comprovação do quanto de GEE seriam emitidos caso o projeto de carbono não fosse implementado. A linha de base estabelece esse cenário de referência, servindo como ponto de partida para medir as reduções reais de emissões de GEE que um projeto é capaz de alcançar. Assim, qualquer diminuição nas emissões, quando comparada à linha de base, representa a contribuição efetiva do projeto para a mitigação das mudanças climáticas.

- **Verificação e segurança:** os projetos são checados por dois atores: o Programa de Registro e uma auditora. Com isso, elas buscam conferir se os documentos apresentados estão corretos e refletem a realidade do projeto.

- **Consulta às partes interessadas:** quem cria os projetos deve conversar com todos os envolvidos para saber o que eles pensam e garantir que eles sejam incluídos nas decisões que os afetam.

- **Monitoramento contínuo:** uma vez que o projeto de carbono é implementado, é essencial monitorar suas atividades e impactos. Esse monitoramento garante que o projeto esteja cumprindo com o que foi proposto e que as emissões de GEE estão sendo efetivamente reduzidas ou sequestradas. O monitoramento será feito seguindo indicações da metodologia e do padrão de certificação escolhidos, com medição e apresentação de documentação adequada.



- ★ **Permanência do projeto:** garantia de que as reduções de emissões ou o carbono armazenado pelo projeto sejam mantidos no longo prazo. Essa é uma forma de garantir o cumprimento do critério de Compromisso de Longo Prazo. É essencial que o carbono sequestrado, por exemplo, em árvores plantadas, não seja liberado de volta à atmosfera por cortes ou eventos naturais extremos. A permanência assegura a validade e confiabilidade dos créditos de carbono gerados.

FAQ

Preciso ter alguma certificação de qualidade de produção para entrar no mercado?

Não. Como indicado na seção 4, alguns requisitos são necessários, tais como regularização da propriedade, realização de atividades elegíveis para projetos do mercado de carbono e ausência de atividades proibidas, entre outros.



6. Como Começar, na Prática?



Primeiro Passo: Identificar Oportunidades

É importante analisar as práticas agrícolas atuais.

Pensar em alternativas sustentáveis e eficientes para a produção que possam virar projetos de carbono. O esquema abaixo apresenta situações com as quais o produtor pode se identificar:

Em áreas de terra degradadas não utilizadas... →



implementar sistemas agroflorestais, combinando cultivos agrícolas com árvores, pode aumentar a biodiversidade, melhorar a qualidade do solo.



Para saber detalhes técnicos, acessar a metodologia: [AR-AMS0007](#)

Em pastos pouco produtivos ... →

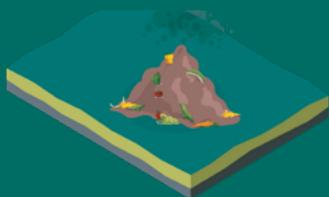


implementar integração lavoura pecuária floresta, combinando áreas de pasto, floresta e cultivos agrícolas com árvores, pode aumentar a produtividade de todas as atividades.



Para saber detalhes técnicos, acessar a metodologia: [AR-AMS0007](#)

No caso de queima de restos de resíduos ou deixarem eles se decomporem ao céu aberto... →

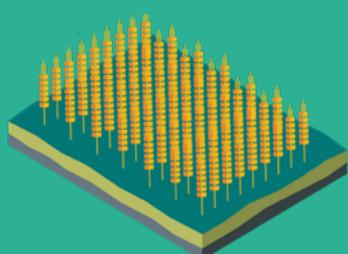


a compostagem desses materiais para aplicá-los no solo pode melhorar sua qualidade.



Para saber detalhes técnicos, acessar a metodologia: [AMS-III.F](#)

Em plantações com a mesma cultura no mesmo local... →



usar técnicas de agricultura regenerativa e rotacionar as culturas pode aumentar sua produtividade.



Para saber detalhes técnicos, acessar a metodologia: [VM0042](#)

A seção 7 desta Cartilha aborda algumas das principais metodologias de carbono para agropecuária. Suas informações podem ser consultadas para melhor avaliação.



Segundo Passo: Conversar com Desenvolvedores de Projetos

Existem diversas formas de fazer parte do mercado de carbono. É possível entrar nesse mundo sozinho, com outros agricultores, com apoio de desenvolvedores. O box abaixo vai explicar um pouco cada possibilidade.

A atuação por conta própria pode ser muito desafiadora. Por isso, esta etapa do Passo a Passo sugere que Desenvolvedores sejam consultados para que se obtenha mais informações:

Estabelecer parcerias com desenvolvedores que possam auxiliar na implementação de projetos de carbono em sua propriedade. Nesse primeiro momento pode ser realizado junto ao Desenvolvedor um **estudo de viabilidade** para o projeto de carbono na propriedade do produtor. Isso ajudará a entender se a terra é adequada e se o projeto é financeiramente viável.

Pesquisar e pedir recomendações: É importante conversar com outros agricultores, associações agrícolas ou cooperativas locais. Eles podem conhecer desenvolvedores confiáveis e com experiência na região. A seguir, indicamos alguns desenvolvedores de projetos de carbono que podem auxiliar neste processo: Atlas Florestal; BRCarbon; Radicle, eco securities .

Verificar a Experiência: Antes de se comprometer, o produtor pode verificar os projetos anteriores dos desenvolvedores. Eles têm um histórico de sucesso? Eles trabalharam com produtores rurais?

Entender o Acordo: Certificar-se de entender todos os aspectos do acordo com o desenvolvedor e outros parceiros. Quem será responsável pelos custos? Quais serão os deveres e responsabilidades de cada um? Como os benefícios e créditos de carbono serão distribuídos entre os agricultores, desenvolvedores e os demais parceiros do projeto? É fundamental definir claramente o direito de propriedade dos créditos de carbono gerados pelo projeto, bem como determinar como o desenvolvedor e outros parceiros serão recompensados pelos serviços prestados no projeto.

Participar Ativamente: Mesmo trabalhando com um desenvolvedor, é importante que o produtor participe ativamente do projeto. Afinal, é a sua terra e sua atividade que estão em jogo. Acompanhar constantemente as atividades do projeto para verificar se estão acontecendo como o esperado é um papel essencial para o produtor.

Além disso, é importante avaliar o andamento das atividades periodicamente com o desenvolvedor para garantir que não ocorram alterações do que foi acordado. É importante também verificar se os custos do desenvolvimento do projeto estão dentro do planejamento inicial.

Por que trabalhar com desenvolvedores?

Escala e Viabilidade: Um único produtor pode não ter a escala necessária para desenvolver um projeto de carbono viável pelos custos associados. Mas, ao se juntar a outros agricultores, é possível criar um projeto agrupado que tenha impacto significativo e seja financeiramente viável.

Conhecimento Técnico: Desenvolvedores têm conhecimento técnico necessário para elaborar o projeto, medir, monitorar e verificar as reduções de emissões, garantindo que o projeto atenda aos padrões de certificação.

Redução de Custos: Elaborar documentos técnicos, realizar estudos e obter certificações pode ser caro. Ao agrupar vários produtores em um único projeto, os custos são distribuídos, tornando o processo mais acessível para todos.



Terceiro Passo: Avaliar os Direitos e Deveres ao Fechar o Contrato

Ao considerar entrar em um projeto de carbono, é fundamental entender os direitos e deveres associados ao contrato. Assinar um contrato é um compromisso formal, e é importante que o produtor seja capaz de cumprir com suas obrigações. As condições específicas vão variar conforme o tipo de relação que o produtor pretende ter com o mercado – como indicado no box no passo anterior. De qualquer forma, é importante sempre estar atento a alguns pontos:

Comprometimento Formal: O contrato estabelece os termos e condições da parceria. O produtor deve ler todo o contrato, consultar uma segunda opinião. Pode ser uma pessoa amiga, um familiar, mas deve ser preferencialmente de um advogado. Por fim, somente assinar o contrato se estiver totalmente de acordo com as cláusulas.

Propriedade e Operação: Em geral, mesmo após a assinatura do contrato, a propriedade e a operação da terra continuam sendo de responsabilidade do produtor. O desenvolvedor não assume a posse ou gestão da terra.

Tipos de Contrato de parceria: O formato do contrato pode variar conforme o tipo de projeto, o desenvolvedor envolvido e o que é aceito nos cartórios da sua região. Alguns contratos comuns incluem parcerias, servidão e Pagamentos por Serviços Ambientais.

Tempo do Contrato: É comum que o contrato de parceria com o desenvolvedor atenda todo o período de desenvolvimento do projeto, geração dos créditos de carbono e monitoramento do projeto. Se for o caso, esse acordo envolve um compromisso de longo prazo, o que dependendo do tipo de projeto pode se estender por períodos extensos. O tempo vai depender do tipo de acordo firmado, como mostra o box anterior.

Documentação da Propriedade: É importante que ter toda a documentação da propriedade em ordem e regularizada. Isso facilitará o processo e evitará problemas futuros. Alguns dos principais documentos que podem ser exigidos são: CAR (Cadastro Ambiental Rural); CCIR (Certificado de Cadastro de Imóvel Rural); ITR (Imposto Territorial Rural).

Remuneração do Desenvolvedor: Um aspecto crucial a ser considerado no contrato é a remuneração do desenvolvedor. O pagamento pode ser estruturado de diversas formas, como uma taxa fixa pelos serviços prestados ou uma porcentagem da geração dos créditos de carbono. É essencial que este ponto esteja claramente definido no contrato, especificando os valores, a forma e o cronograma de pagamento. Isso garante que ambas as partes tenham expectativas alinhadas e evita mal-entendidos ou disputas futuras sobre a compensação financeira.

Lembre-se: um contrato é uma ferramenta que protege as partes envolvidas. Ao entender seus direitos e deveres, as partes estarão mais preparadas para fazer uma parceria de sucesso para todos.



Quarto Passo: Avaliar os Benefícios

É importante pensar nas metodologias de projetos de carbono não só como uma forma de gerar créditos, mas principalmente como uma melhoria na produção, na qualidade de vida local e que ainda por cima pode contribuir com o meio ambiente.

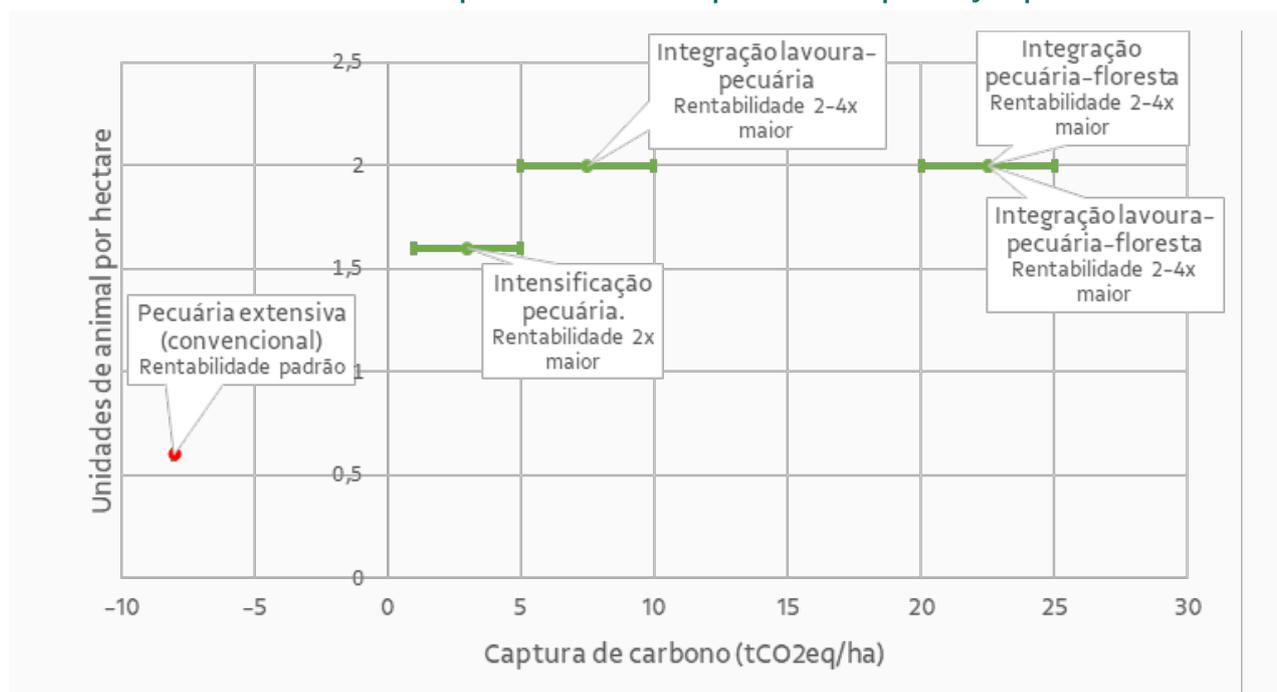
a Benefícios de produtividade

A mudança de atividade produtiva ou técnicas de manejo não só podem gerar créditos de carbono, como também podem aumentar a produtividade da atividade.

As práticas de agricultura regenerativa, por exemplo, podem aumentar a fertilidade do solo, melhorar a retenção de água e aumentar a resistência a pragas. Essas práticas podem beneficiar sua produção, elevando a produtividade e o lucro final do seu trabalho.

O Gráfico abaixo apresenta resultado de um estudo que avaliou as diferenças de produtividade e impacto na emissão de carbono de diferentes modelos de produção agropecuários. Nele se pode observar que na média as alternativas mais sustentáveis são justamente aqueles com maior produtividade.

Gráfico 1 – Produtividade x Impacto na emissão por modelo produção pecuário



Fonte: elaboração própria com base em Micol, L.; Costa Jr., C. (2023).

ESTUDO DE CASO

A Embrapa realizou um estudo de caso sobre Algodão no Cerrado brasileiro. Foi usada a técnica de sistema de plantio direto para cultivar algodão, que mostrou grandes benefícios em comparação ao preparo convencional do solo. Esta técnica resultou no aumento da produtividade da fibra de algodão no sistema de plantio direto, aumentando em 1.260 quilos por hectare em comparação ao monocultivo convencional. Isso significou um aumento de 9,9% de produtividade nos últimos sete anos! Além disso, proporcionou ampliação de 55% no estoque de carbono nas primeiras camadas da terra⁷.

⁷ Estudo de caso Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/45923956/plantio-direto-do-algodoeiro-aumenta-estoque-de-carbono-no-solo-em-20> - acesso em 09 de out de 2023.

Os cobenefícios também podem influenciar o valor dos créditos de carbono. Projetos que demonstram impactos sociais e ambientais positivos claros podem ser mais valorizados no mercado de carbono. Isso acontece porque muitos compradores estão dispostos a pagar um valor a mais por créditos que não apenas reduzem as emissões, mas também trazem benefícios adicionais para as comunidades e o meio ambiente.

Além disso, existem certificações específicas, como o CCB (Climate, Community & Biodiversity) e o SocialCarbon, que se dedicam a medir e verificar esses cobenefícios para além dos créditos de carbono. Essas certificações exigem metodologias, documentação e monitoramento próprios para garantir que os projetos realmente gerem benefícios sociais e ambientais, aumentando o valor e credibilidade dos créditos de carbono gerados.

FAQ

O que são cobenefícios dos projetos de carbono?

São benefícios que geram algum impacto positivo além das reduções das emissões e remoções de GEE. Alguns desses benefícios estão relacionados à capacitação, educação e incentivos econômicos às comunidades envolvidas nas áreas dos projetos. Podem também beneficiar os produtores rurais com a realização de treinamentos sobre melhores práticas agropecuárias, apoio no desenvolvimento da produção dos produtores e outras ações educativas para melhor gestão e práticas mais sustentáveis em suas terras (ICC Brasil & Waycarbon, 2021; ICC Brasil & Waycarbon, 2022).



Quinto Passo: Participar da Implementação e do Monitoramento do Projeto



Como foi comentado anteriormente, independente da forma de atuação no projeto do produtor, outros participantes desse mercado podem fornecer suporte. Por exemplo, os desenvolvedores serão os responsáveis por dar apoio técnico, principalmente na elaboração dos documentos para registrar o projeto nos programas de registro como documentos de descrição do projeto e relatórios de monitoramento.

O produtor deve certificar-se de que o monitoramento do projeto está ocorrendo regularmente e corretamente, participar junto com os proponentes e desenvolvedores do processo de verificação dos resultados. Monitorar regularmente os resultados, como a saúde do solo, a produtividade das culturas e a redução das emissões de GEE. Isso deverá ser feito de acordo com a metodologia escolhida e as especificações do Documento de concepção do projeto (PDD) desenvolvido e acompanhado pelos desenvolvedores do projeto de carbono.

Fornecedores de tecnologia poderão apoiar com acesso a tecnologias adequadas. Financiadores poderão contribuir com empréstimos para a implementação dos projetos.

Todos esses passos devem ser conversados com calma com a Desenvolvedora escolhida.



Sexto Passo: Compartilhar

Compartilhar os resultados e aprendizados com outros produtores pode expandir os projetos para a vizinhança e aumentar a produtividade e escala alcançadas.

7. Financiamento Verde: Entenda os Números



CO₂

Custos de projetos de carbono

Os custos para a realização de um projeto de carbono variam de acordo com o tipo de projeto, a sua dimensão, sua duração, os programas de registro, a metodologia adotada, os cobenefícios e outros fatores. Considera-se ainda custos de implementação e da implementação de atividades secundárias para a geração de cobenefícios socioambientais, tais como educação ambiental da população local. Nos projetos de reflorestamento, por exemplo, existem diversos fatores que influenciam em seus custos totais como a obtenção de plantas e mudas que serão utilizadas, as diferentes características e tamanho das áreas que serão implementadas o projeto e que consequentemente implicará em distintas técnicas, a necessidade de trabalhadores e o tempo de duração.

Dessa forma, os custos dos projetos de carbono são desafiadores considerando as características de um pequeno e médio produtor rural, sendo então uma boa alternativa para melhorar a viabilidade, a realização de projetos em conjunto com outros produtores da região e desenvolvedores de projetos de carbono, pois assim esses custos podem ser diluídos entre os parceiros de projeto.

Preços dos créditos de carbono

No mercado de carbono, não há uma padronização dos preços dos créditos comercializados, de forma que os vendedores definem o preço dos créditos gerados em seus projetos, enquanto os compradores podem escolher livremente a origem e a qualidade dos créditos que compram. Ou seja, são negociações diretas entre comprador e vendedor, em que os valores dos créditos serão afetados pelo tipo e escala dos projetos (ICC Brasil & Waycarbon, 2022).

Nesse sentido, os preços dos créditos comercializados se diferenciam em função dos custos dos projetos, além de fatores como, a existência de cobenefícios socioambientais, volume de negociação, a tecnologia implementada, o tipo de crédito entre outros. Dessa forma, quanto maior for o custo para o desenvolvimento de um projeto maior será o valor cobrado na venda dos créditos para recompensar de forma justa os produtores e desenvolvedores.

De acordo com levantamento realizado por empresas de inteligência de mercado, assim como pesquisas feitas com desenvolvedores de projetos de carbono e compradores de créditos, é possível indicar que os valores dos créditos de carbono gerados por projetos do tipo projetos do tipo que preservação de florestas (REDD) ou de restauração de vegetação (ARR) por exemplo, para serem viáveis, podem variar entre US\$12 a US\$ 25 a depender das características de cada projeto (ICC Brasil & Waycarbon, 2022).



FAQ

Quais custos eu terei para registrar um projeto de carbono?

Os custos para a realização dos projetos de carbono podem variar bastante devido as diferentes metodologias que podem ser adotadas, a quantidade de crédito que pretende ser gerado e outras especificidades. Portanto, alguns estudos apresentam alguns valores de custo para o desenvolvimento variando entre de 350 mil a 550 mil reais e o de monitoramento em torno de 150 mil (ICC Brasil & Waycarbon, 2022). Dessa forma, considerando todos os custos envolvidos, a realização dos projetos de carbono para pequenos proponentes pode ser inviável, tendo a necessidade da realização de projetos agrupados.

Por qual preço os créditos de carbono gerados podem ser comercializados?

No Brasil o mercado de carbono ainda é um mercado voluntário, portanto, ainda não há um preço padronizado para os créditos comercializados, pois a comercialização ocorre livremente em negociações bilaterais. Os valores podem variar de acordo com os custos gastos nos projetos, outro fator relevante para a maior variabilidade nos valores. Segundo estimativa realizada através de pesquisas de mercado, os preços por cada crédito de carbono originados de projetos de Soluções Baseadas na Natureza podem variar atualmente entre US\$12 a US\$ 25.

Potencial de receita dos créditos de carbono

A receita obtida pelo produtor com diferentes arranjos produtivos de projetos de carbono pode variar de acordo com vários fatores já abordados nesta Cartilha, como as condições combinadas com desenvolvedores, compradores, entre outros.

A tabela abaixo apresenta uma estimativa realizada com base em diversas referências de valores de receita obtida por hectare em diferentes sistemas de produção de café e pecuária.

Para chegar a esses valores foram considerados benchmarks de saldo de carbono para cada sistema de produção a partir de estudos de referência. Além disso, foi considerado o valor de venda U\$18,5 para cada crédito de carbono. No entanto, esses valores podem variar consideravelmente e cabe lembrar que parte da receita provavelmente será destinada para os outros participantes do projeto de acordo com os termos acordados.

Tabela 5 – Potencial de receita com crédito de carbono em sistemas de produção de café e pecuária

		Saldo de carbono/ha*	Estimativa de U\$/ha
Café	Produção convencional	-1,63 tCO ₂ eq	\$0
	Agricultura regenerativa	-10,5 tCO ₂ eq	\$194
	Sistema agroflorestal	-14 tCO ₂ eq	\$259
Pecuária	Extensiva	8 tCO ₂ eq	\$0
	Intensificação pecuária	-(1-5) tCO ₂ eq	\$203,50
	Integração lavoura-pecuária	-(5-10) tCO ₂ eq	\$286,75
	Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)	-(20-25) tCO ₂ eq	\$564,25

Fonte: elaboração própria com base em Arêdes, A. F., Pereira, M.W. (2008); IBGE (2017); Zaro, G.C. et al (2019); Lisnawati, A. (2021); IUCN (2021); Brancalion, P. H. S. et al (2022); Valver, M (2022); Micol, L.; Costa Jr., C. (2023); Embrapa (2023).

*o valor negativo nesse caso indica a remoção de carbono.



Opções e oportunidades de investimento e financiamento

Existem diferentes formas de estabelecer as parcerias entre produtores, desenvolvedores e outros envolvidos. Cada uma dessas possibilidades apresenta oportunidades de investimento e financiamento para os projetos de carbono.

É importante ficar atento a essas opções, analisar cuidadosamente o **Custo x Benefício** de cada uma delas e ver também qual dessas opções melhores se encaixa com o perfil de negócio adotado, ou seja, com o jeito de trabalhar.

Em relação aos custos, verificar:

- Os custos para implementar o projeto;
- Os custos para registrar o projeto nos programas de registro;
- Os custos adicionais de mão de obra que o projeto vai demandar;
- Por quanto tempo os custos do projeto serão maiores que o retorno financeiro;

Em relação aos benefícios, buscar informações sobre os seguintes pontos:

- Estimativa de retorno financeiro que o projeto poderá proporcionar;
- Entenda como o projeto pode aumentar sua produtividade;
- Verifique se o projeto pode reduzir custos das suas atividades;
- Verifique a quantidade de créditos de carbono que o projeto poderá gerar;
- Acompanhe as tendências de valorização do mercado de carbono.

Após identificar e estudar todos esses pontos, o produtor deverá negociar com seus parceiros a melhor forma de trabalhar em conjunto. É importante lembrar que o formato da parceira pode variar conforme o tipo de projeto e o desenvolvedor envolvido.

Em alguns dos arranjos mais comuns os produtores se unem para negociar diretamente com o desenvolvedor para repassar os custos e pagar pelo serviço com uma porcentagem de créditos de carbono somente ao final do processo. Outra possibilidade é rateio dos custos onde o desenvolvedor recebe uma fatia menor dos créditos gerados. Em cada um desses modelos os envolvidos podem escolher como os créditos de carbono gerados vão ser distribuídos e negociados.

Repasse dos custos:

Nesse arranjo, a organização desenvolvedora assume todos os custos de implementação, execução e registro do projeto até a geração do crédito de carbono.

Como contrapartida o pagamento fica atrelado a uma porcentagem dos créditos de carbono gerados, servindo como pagamento pelo serviço prestado pelo desenvolvedor.

Divisão dos Custos:

Nesse modelo ocorre um rateio dos custos de implantação e registro do projeto entre os produtores e o desenvolvedor. Como retorno o desenvolvedor recebe uma fatia menor dos créditos gerados no projeto.

Vantagens:

- Perda de baixa parcela dos créditos gerados pelos produtores;
- Maior potencial de retorno com os créditos.

Royalties por uso do terreno:

Nessa forma de parceria o projeto é implementado dentro da propriedade do produtor ou o produtor fornece a matéria-prima necessária para o projeto.

Ex: Instalação de usina de geração de energia com a queima de biogás de dejetos da produção animal na propriedade do produtor.

Vantagens:

- Reduz o custo para o produtor;
- Protege de capital do produtor;
- Baixo risco de entrega do crédito.

Desvantagens:

- Perda de parcela elevada dos créditos gerados pelos produtores.

Desvantagens:

- Comprometimento de capital;
- Risco de entrega do crédito.

Nesse caso o desenvolvedor assume todos os riscos, custos e responsabilidades pelo desenvolvimento do projeto, devendo apenas pagar uma quantia ou porcentagem dos créditos gerados para o proprietário do terreno ou fornecedor da matéria-prima.

Vantagens:

- Elimina o custo para o produtor;
- Não há comprometimento de capital.

Desvantagens:

- Menor potencial de retorno com os créditos.

Financiamento de projetos de práticas sustentáveis nas propriedades:

Os produtores que têm interesse em empregar práticas mais sustentáveis em suas propriedades, podem recorrer às linhas de crédito que são disponibilizadas pelos bancos. Esses financiamentos são importantes uma vez possibilitam os produtores a adotarem projetos que reduzem o desmatamento, mantem o equilíbrio entre o meio ambiente e a produção, recuperam áreas, implementam tecnologias que reduzem as emissões de GEE e conseqüentemente, melhoram a produção. Aqui podemos citar algumas linhas de crédito existentes:

- Renovagro: implantação de projetos para recuperação de pastagens degradadas, implementação e melhoramento de sistemas de plantio direto, adoção de práticas conservacionistas entre outros.
- BNDES Finem – Meio ambiente: projetos voltados a recuperação e conservação de ecossistemas e biodiversidade, planejamento e gestão ambiental e recuperação de passivos ambientais, eficiência energética e aquisição de veículos, máquinas e equipamentos eficientes.
- Pronaf Agroecologia – financiamento para agricultores e produtores rurais investirem em sistemas de produção agroecológicos ou orgânicos incluindo-se os custos relativos à implantação.
- Pronaf Bioeconomia – financiamento para agricultores e produtores rurais familiares investirem na utilização de tecnologias de energia renovável, tecnologias ambientais, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos, silvicultura e adoção de práticas conservacionistas e de correção da acidez e fertilidade do solo para conseqüentemente melhorar a produção.

8. Metodologias Utilizadas no Desenvolvimento de Projetos de Carbono



Quando falamos em projetos de carbono, é importante entender que existem várias maneiras de se evitar ou reduzir a emissão de GEE. Cada projeto pode ter uma abordagem específica, dependendo de sua natureza, objetivos e contexto. Essas abordagens são pré-definidas por metodologias que têm critérios, cenários linhas de base e procedimentos específicos para medir e verificar a redução nas emissões ou as remoções dos GEE. Cada programa de registro pode adotar metodologias diferentes.

As metodologias variam em maneiras de se aplicar, e escolher a que faz mais sentido para a produção é importante para garantir que tudo aconteça da melhor forma possível.

Nesse tópico iremos apresentar algumas das principais metodologias disponíveis e como elas podem ser aplicadas no contexto agropecuário, mas esta não é uma lista exaustiva.

AR-AMS0007 – Projetos de Florestamento e Reflorestamento em Terras Não Alagadas (pequena escala*)	
Projetos típicos	Reflorestamento em áreas degradadas. Remoção de CO ₂ por meio do aumento dos estoques de carbono nos seguintes reservatórios: biomassa acima do solo, biomassa abaixo do solo, opcionalmente madeira morta, serapilheira e carbono orgânico do solo.
Condições de aplicação	O terreno antes de ser transformado em floresta pode abrigar qualquer uma dessas atividades: <ul style="list-style-type: none"> • Pastagens; • Terras agrícolas; • Assentamentos humanos (estradas, casas, quadras esportivas).
Parâmetros importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Área reflorestada; • Diâmetros e, possivelmente, alturas de árvores em parcelas de amostra; • Diâmetros de pedaços de madeira morta; • Cobertura da copa dos arbustos por estratos; • Área sob atividades agrícolas deslocada pela atividade do projeto.
Cenário linha de base (sem projeto)	Quaisquer terras que não sejam áreas úmidas e não há florestas nessas terras.
Cenário com projeto	As florestas plantadas.

*A metodologia AR-ACM0003 apresenta a mesma abordagem, mas com o foco em projetos de larga escala. Projetos de larga escala são aqueles que reduzem em emissões mais do que 60 mil toneladas de CO₂e.

⁷ Estudo de caso Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/45923956/plantio-direto-do-algodoeiro-aumenta-estoque-de-carbono-no-solo-em-20> – acesso em 09 de out de 2023.

VM0042 – Metodologia para Melhor Gestão de Terras Agrícolas, v2.0

<p>Projetos típicos</p>	<p>Os projetos devem introduzir ou implementar uma ou mais novas alterações às práticas pré-existentes de manejo agrícola. Em especial práticas de agricultura regenerativa, com foco particular no aumento do armazenamento de carbono orgânico do solo (SOC).</p> <p>Exemplos: gestão de fertilizantes (orgânicos ou inorgânicos); melhoria na gestão da água/irrigação; redução de aração/melhoria da gestão de resíduos; melhoria do plantio e colheita de culturas (por exemplo, agrofloresta aprimorada, rotações de culturas, culturas de cobertura).</p>
<p>Condições de aplicação</p>	<p>Não se aplica a projetos que causam grandes reduções na produtividade ou atividades que envolvem a aplicação de biochar. Além disso, não é aplicável a projetos em áreas alagadas, exceto sob certas condições.</p> <p>As atividades do projeto devem ser implementadas em terras que sejam terras de cultivo ou pastagens na data de início do projeto e permanecem como terra de cultivo ou de pastagem durante todo o período de creditação.</p> <p>Conversão de pastagens para terras de cultivo, ou vice-versa, são permitidas quando pode ser demonstrado que as terras do projeto na linha de base estão degradadas.</p>
<p>Parâmetros importantes</p>	<p>Varia de acordo com o tipo de projeto. Alguns dos principais parâmetros são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massa de resíduos agrícolas queimados. • Quantidade de fertilizante sintético utilizado. • População de gado de pasto sob o sistema de implementação do projeto. • Massa de matéria seca acima e abaixo do solo.
<p>Cenário linha de base (sem projeto)</p>	<p>Agropecuária comum, sem técnicas de agricultura regenerativa.</p>
<p>Cenário com projeto</p>	<p>Agricultura regenerativa, com emissões evitadas através da manutenção ou fixação do carbono orgânico no solo.</p>



VM0047 – Florestamento, Reflorestamento e Revegetação, v1.0

Projetos típicos	Reflorestamento em áreas degradadas. Remoção de CO ₂ por meio do aumento dos estoques de carbono nos seguintes reservatórios: biomassa acima do solo, biomassa abaixo do solo. Outros estoques vão variar de acordo com a abordagem escolhida pelo desenvolvedor.
Condições de aplicação	A atividade do projeto deve: <ul style="list-style-type: none"> • ocorrer em uma área classificada como não-floresta nos últimos dez anos com menos de 10% de cobertura de biomassa lenhosa pré-existente; e/ou • ocorrer em uma área sujeita a cultivo, em assentamentos humanos (casas, estradas etc.); • deve ser aplicado para florestas com árvores nativas. Aquelas de monocultura de espécies exóticas (como eucalipto, no caso brasileiro) não são elegíveis.
Parâmetros importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalidade das mudas plantadas; • Biomassa acima do solo; • Biomassa estimada abaixo do solo; • Número de mudas plantadas; • Massa de fertilizante sintético utilizada.
Cenário linha de base (sem projeto)	<p>Abordagem Baseada em Área: o aumento usual na cobertura vegetativa que ocorreria na ausência do projeto (ou seja, em um cenário de negócios tradicionais). Para determinar esse padrão de desempenho, são utilizados dados coletados de parcelas de controle representativas, que estão localizadas fora da área do projeto.</p> <p>Abordagem Baseada em Censo: foco em áreas com menos de 10% de cobertura de biomassa lenhosa pré-existente ou em terras de cultivo contínuo, assentamentos ou categorizadas como 'outras terras'. Nesse caso a linha de base de remoção é zero.</p>
Cenário com projeto	As florestas plantadas.



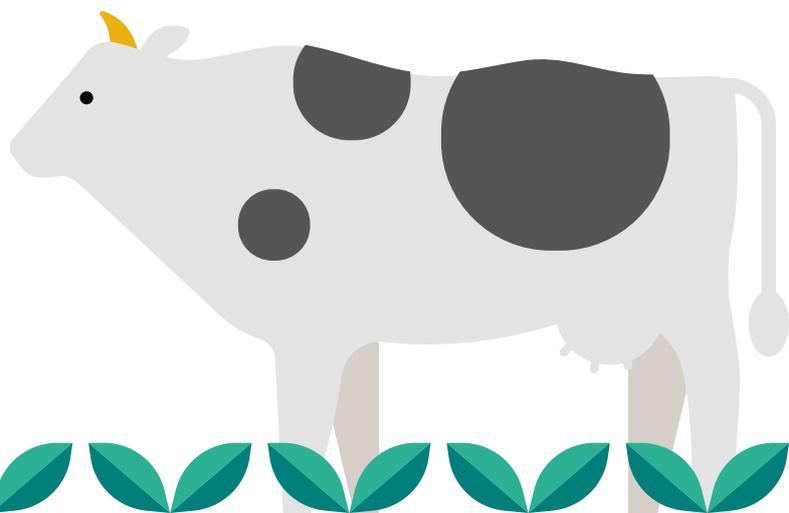
VM0003 – Metodologia para Melhor Manejo Florestal pela Extensão da Idade de Rotação, v1.3

Projetos típicos	Aumento da idade de rotação de uma floresta ou trecho de floresta antes da colheita. Ao prolongar a idade em que as árvores são cortadas, os projetos aumentam o estoque médio de carbono na terra e removem mais emissões da atmosfera.
Condições de aplicação	Deve ser aplicado para florestas com árvores nativas. Aquelas de monocultura de espécies exóticas (como eucalipto, no caso brasileiro) não são elegíveis. Florestas que não estão sujeitas à colheita de madeira, ou gerenciadas sem o objetivo de obter receita através da colheita de madeira no cenário de linha de base, não são elegíveis sob esta metodologia.
Parâmetros importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Diâmetro das árvores de corte; • Altura das árvores de corte; • Número de anos de diferença no corte das árvores; • Biomassa comercializável como proporção da biomassa total das árvores acima do solo.
Cenário linha de base (sem projeto)	Floresta em sua maior parte de árvores nativas, destinada para a extração madeireira com práticas de manejo de corte raso comprovadas.
Cenário com projeto	Floresta em sua maior parte de árvores nativas, destinada para a extração madeireira com práticas de manejo melhoradas, com aumento do tempo de rotação do corte e, conseqüentemente, maior estoque de carbono.



AMS-III.D. - Aproveitamento de Metano do Esterco do Gado, v21.0

Projetos típicos	Substituição na gestão de esterco animal para gado de uma propriedade. Ou tratamento de estrume recolhido em várias propriedades numa só instalação para eliminar o metano por queima ou uso energético do gás.
Condições de aplicação	<ul style="list-style-type: none"> • O estrume ou os efluentes obtidos após o tratamento não são descarregados em rios ou estuários; • Na linha de base, o tempo de retenção dos resíduos de estrume no sistema de tratamento anaeróbio é superior a um mês e, no caso das lagoas anaeróbias no cenário de referência, a sua profundidade é de, pelo menos, 1 m; • As matérias orgânicas finais devem ser tratadas por via aeróbia; • O tempo de armazenamento do estrume após a remoção dos estábulos, incluindo o transporte, não deve passar de 45 dias antes de ser ir para o digester anaeróbio.
Parâmetros importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de biogás recuperado e alimentado, queimado ou utilizado de forma lucrativa; • A quantidade anual de combustível fóssil utilizada para o funcionamento da instalação ou equipamento auxiliar; • Porcentagem do estrume tratado no sistema de gestão do estrume; • Forma de aplicação correta no solo (que não resulte em emissões de metano) das lamas finais deve ser monitorada.
Cenário linha de base (sem projeto)	Quantidade de biogás recuperado e alimentado, queimado ou utilizado de forma lucrativa;
Cenário com projeto	A quantidade anual de combustível fóssil utilizada para o funcionamento da instalação ou equipamento auxiliar.



AMS-III.F. – Evitar Emissões de Metano através de Compostagem, v12.0

Projetos típicos	O tratamento biológico controlado da biomassa ou de outra matéria orgânica é introduzido através do tratamento aeróbio por compostagem e da aplicação adequada do composto no solo.
Condições de aplicação	A recuperação e a combustão de gás de aterro não são elegíveis; <ul style="list-style-type: none"> • O aterro identificado deve ter capacidade para receber os resíduos utilizados no projeto durante o período de geração de créditos. • A recuperação e a combustão de gás de aterro não são elegíveis
Parâmetros importantes	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de resíduos tratados biologicamente e sua composição; • Quando for o caso, o volume de águas de resíduos tratadas e o seu teor de DQO (Demanda Química de Oxigênio); • Quantidade anual de combustível fóssil ou eletricidade utilizada para o funcionamento das instalações ou equipamentos.
Cenário linha de base (sem projeto)	A biomassa e outras matérias orgânicas (incluindo o estrume, quando aplicável) são deixadas para se decompor e o metano é emitido para a atmosfera.
Cenário com projeto	As emissões de metano são evitadas através da compostagem.

Aqui foram apresentadas algumas das metodologias de referência que se encaixam ao contexto agropecuário no Brasil. Como esse é um mercado que está crescendo e as tecnologias ainda estão em evolução, constantemente são submetidas novas metodologias para avaliação dos programas de registro ou padrões de certificação.

Cabe destacar a iniciativa do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), em parceria com o Grupo Caaporã, apoiado pelo P4F e Fundo Vale. Essa parceria desenvolveu uma metodologia em fase de aprovação chamada "Metodologia para produção de gado em pastagens". Sua proposta é aplicar uma metodologia de carbono para projetos que melhorem o seu manejo, com adequações para a realidade brasileira. Essa é uma tendência futura das metodologias que pode fazer com que elas fiquem cada vez mais acessíveis.



9. Exemplos de Projetos de Carbono em Execução

Trazemos aqui nessa seção exemplos projetos de carbono no setor agropecuário, mais especificamente no setor de produção Agrícolas e na Pecuária:

Case • • •

1 INOCAS e ecosecurities – Reflorestamento de macaúba

O Projeto de Restauração Florestal ARR, uma iniciativa pioneira na área de conservação ambiental, está fazendo avanços significativos na recuperação de ecossistemas degradados. Este projeto tem como foco a restauração de áreas com solos anteriormente deteriorados devido a práticas agrícolas insustentáveis. Abrangendo uma vasta extensão que se estende por três estados brasileiros com intensa atividade agrícola, o projeto visa transformar essas terras em espaços ecologicamente ricos e produtivos.

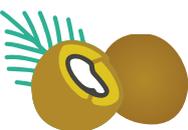
Iniciado em 2021, o projeto já alcançou marcos significativos. Atualmente, abrange 59 propriedades distribuídas nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Pará, cobrindo uma área de 1.900 hectares. Com planos de expansão para incluir mais propriedades nos próximos anos, o objetivo é atingir uma cobertura total de 11.200 hectares. Este crescimento ambicioso reflete o compromisso do projeto com a restauração ambiental em larga escala.

O projeto está listado no registro VERRA e está em fase de preparação para a auditoria de validação. Adotando a Metodologia AR-AMS0007 para **Projetos de Florestamento e Reflorestamento em Terras Não Alagadas**, o projeto tem uma visão de longo prazo, estendendo-se por um total de 30 anos. Durante esse período, espera-se que o projeto resulte na remoção de 6 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2e}), contribuindo significativamente para a mitigação das mudanças climáticas e promovendo a saúde ambiental.

Um dos aspectos mais notáveis do projeto é o plantio da palmeira macaúba (*Acromia aculeata*), uma espécie nativa valorizada por seu óleo vegetal, que tem aplicações diversas, incluindo cosméticos, alimentos e bioenergia. A escolha dessa planta não é apenas benéfica para a restauração do ecossistema, mas também oferece um produto sustentável e economicamente viável.

O projeto adota uma abordagem inovadora no cultivo da macaúba, utilizando sistemas de cultivo intercalados, como silvicultura ou integração lavoura-pecuária-floresta e integração silvipastoril ou pecuária-floresta. Essas técnicas não apenas otimizam o uso do solo, mas também promovem a biodiversidade e a sustentabilidade ambiental.

A implementação do projeto é uma colaboração entre a INOCAS e proprietários de terras locais, com a ecosecurities desempenhando um papel crucial no componente de carbono do projeto. Essa parceria estratégica é fundamental para o sucesso do projeto, pois garante que os interesses e o bem-estar das comunidades locais sejam considerados e atendidos. Além disso, os parceiros locais e os proprietários de terras se beneficiam diretamente da restauração do solo e de melhorias na segurança hídrica.



2 NaturAll Carbono – Agricultura Conservacionista e Gestão Territorial no Brasil

O segundo exemplo que trazemos é o Projeto “NaturAll Carbono – Agricultura – Conservacionista e Gestão Territorial no Brasil”. Este projeto busca atingir 23 estados e 4 biomas brasileiros, a Caatinga, o Cerrado, a Mata Atlântica e o Pampa, totalizando uma área de 414.794.817,70 ha. O projeto está em processo de validação e foi desenvolvido pela NaturAll Carbon Limited.

O projeto tem como objetivo incentivar produtores rurais a melhorarem as suas práticas de gestão de suas terras. Assim, as atividades são baseadas na adoção de práticas conservacionistas, harmonizando a agricultura e a pecuária e, conseqüentemente, ajudando a reduzir e remover GEE da atmosfera, aumentar carbono orgânico no solo, evitar degradação, melhorar a fertilidade e produtividade e contribuir para uma maior segurança alimentar e as alterações climáticas.

O projeto está inserido na classificação “Agricultura, Silvicultura e Outros Usos do Solo” na categoria “Gestão de Terras Agrícolas (ALM), baseado na metodologia VM0042– **Metodologia para Melhor Gestão de Terras Agrícolas** – v2.0, com atividades de plantio direto, melhorar a gestão de resíduos, melhorar a gestão dos recursos hídricos, melhorar o plantio e a colheita das culturas, além de melhorar as práticas de pastoreio. Essas práticas incluem:

(i) Plantio nivelado (plantio em contorno); (ii) rotação de culturas; pousio ou repouso do solo; (iii) proteção e/ou conservação de encostas; (iv) restauração de mata ciliar; (v) estabilização de voçorocas; (vi) cultivo mínimo; (vii) plantio direto na Palha; e (viii) Integração Lavoura–Pecuária Florestal.

As propriedades envolvidas serão apenas propriedades rurais privadas, independentes da área e do número de módulos fiscais, em que se destinam ou poderão se destinar às práticas de exploração agrícola, pecuária, extrativista vegetal, florestal ou agroindustrial. Além disso, as propriedades deverão estar em conformidade com a legislação e apresentar a comprovação de titularidade dos imóveis rurais ou contrato de locação, e o Cadastro Ambiental Rural (CAR).

O projeto tem um período de creditação de 20 anos com possibilidade de renovação de até 10 anos com estimativa média anual de remoção e redução de emissões de 78.085 tCO₂e. E além dessas atividades gerarem créditos a médio e longo prazo, aumentarão a produtividade do solo e, conseqüentemente, o lucro para o produtor além de outros benefícios gerados ao meio ambiente e os serviços ambientais que beneficiam as comunidades locais.



3 Brascarbon de Recuperação de Metano Bca-Bra-03

O projeto que foi chamado de “Brascarbon de Recuperação de Metano Bca-Bra-03” contou com a participação de 16 fazendas de criação de suínos na região sudoeste de Minas Gerais que se uniram a um desenvolvedor (Brascarbon) que os apoiou no desenvolvimento do projeto.

O tratamento dos resíduos e dejetos gerados na lavagem dos galpões, de forma geral, antes da implementação do projeto, eram encaminhados para lagoas abertas onde acontece o processo natural de digestão e consequentemente a geração de gases como o metano (CH_4), gás altamente poluente.

Esse efluente, gerado na lavagem nas áreas dos animais tem características como forte odor e elevada carga de matéria orgânica que impactam negativamente o meio ambiente quando descartados incorretamente, contaminando, por exemplo, os rios e o solo.

No desenvolvimento do projeto foi construído um sistema de tratamento de dejetos, chamado de reator anaeróbio coberto (digestor), que armazena todo o efluente gerado nas fazendas e queima todo gás metano que seria lançado a atmosfera. O projeto seguiu a descrição da metodologia citada na seção 6, AMS-III.D – **Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais**.

A aplicação do projeto contou com a implementação de uma tecnologia mais sustentável e possibilitou a melhoria da gestão desses efluentes e consequentemente contribuiu para a eliminação de odores, melhor gerenciamento dos resíduos, além de diminuir as emissões de GEE.

O projeto contribuiu para a sustentabilidade socioeconômica local, a melhoria da qualidade do ar, águas e solo, infraestrutura rural, segurança e qualidade nas condições dos trabalhadores e de todos aqueles que vivem próximos as áreas impactadas. Entre os anos de 2013 e 2017, o projeto gerou 34.685 créditos de carbono.

Através desse exemplo prático, é possível observar que mesmo que ainda possam existir barreiras, os pequenos e médios produtores são fundamentais nesse processo e podem ser beneficiar desse mercado, contribuindo para a redução das emissões de GEE e aumentando sua renda através da implementação de novas tecnologias.



Referências

- ARÊDES, A. F. PEREIRA, M. W. G. Análise Econômica Da Produção De Café Arábica: Um Estudo De Caso Com Simulações De Monte Carlo Para Sistemas De Baixa E Alta Produtividade, 2008. Informações Econômicas, SP, v.38, n.4, abr. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec3-0408.pdf>. Acesso em: dez. 2023.
- AZAR, G., S. et. al. Biomassa e atividade microbiana do solo sob pastagem em sistemas de monocultura e silvipastoril. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.34, n. 6, p. 2727 – 2736, nov. 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98366/1/BiomassaMicrobianaDanielle.pdf>
- BRANCALION, P. H. S., DE SIQUEIRA, L. P., AMAZONAS, N. T., RIZEK, M. B., MENDES, A. F., SANTIAMI, E. L., RODRIGUES, R. R., CALMON, M., BENINI, R., TYMUS, J. R. C., HOLL, K. D., & CHAVES, R. B. Ecosystem restoration job creation potential in Brazil. People and Nature, 2022. 00, 1–9. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/pan3.1037>. Acesso em: dez. 2023.
- BRASIL. LEI Nº 14.119, DE 13 DE JANEIRO DE 2021. Brasília: Diário oficial da União, 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm. Acesso em: out. 2023.
- CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Apesar de bilionário, mercado de carbono exige “paciência” no Brasil. CNA, 2022. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/noticias/apesar-de-bilionario-mercado-de-carbono-exige-paciencia-no-brasil>. Acesso em: out. 2023.
- BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: out. 2023.
- BUNGENSTAB, D.et. al. ILPF inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. Embrapa, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202386/1/ILPF-inovacao-com-integracao-de-lavoura-pecuaria-e-floresta-2019.pdf>. Acesso em nov. 2023.
- CERRI, C., E., P. Sequestro De Carbono Do Solo Através Da Adoção De Práticas De Manejo Sustentável: Potencial E Oportunidades Para Os Países Das Américas. Disponível em: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19315/BVE21128138p.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- EMBRAPA. Código Florestal – Adequação ambiental da paisagem rural. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl>. Acesso em: out. 2023.
- EMBRAPA. Produtividade média dos Cafés do Brasil estimada para 2023 é de 29 sacas por hectare. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/77979989/producao-media-dos-cafes-do-brasil-estimada-para-2023-e-de-29-sacas-por-hectare>. Acesso em: dez. 2023.

EMBRAPA. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/34126519/plantio-direto-tem-potencial-para-sequestrar-carbono-na-producao-de-hortalicas>

EXAME. Como funciona o pagamento por serviços ambientais. Disponível em: <https://exame.com/negocios/pagamento-servicos-ambientais/>. Acesso em: out. 2023.

FARIA et. al. Carbono orgânico total e frações da matéria orgânica do solo em diferentes distâncias do tronco de eucalipto. 2008. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr80/cap02.pdf>

Guimarães et. al., 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1151493/1/Perspectivas-para-estimativa-de-biomassa-viva-2022.pdf>

IBGE. Censo Agropecuário 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html. Acesso em: dez. 2023.

ICC BRASIL; WAYCARBON. Oportunidades para o Brasil em mercados de carbono. Brasil: ICC Brasil e WayCarbon, 2021. Disponível em: https://www.iccbrasil.org/media/uploads/2021/09/27/oportunidades-para-o-brasil-em-mercados-de-carbono_icc-br-e-waycarbon_29_09_2021.pdf. Acesso em: out., 2023.

ICC BRASIL; WAYCARBON. Oportunidades para o Brasil em mercados de carbono O. Brasil: ICC Brasil e WayCarbon, 2022. Disponível em: https://www.iccbrasil.org/wp-content/uploads/2022/10/RELATORIO_ICCBR_2022_final.pdf. Acesso em: out., 2023.

IPCC – Intergovernmental Painel on Climate Change. Agriculture, Forestry and Other Land Use. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. v. 4, cap. 1. IPCC, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>. Acesso em: out. 2023.

LISNAWATI, A. LAHJIE, A.M., YUSUF, S. RUSLIM, Y. Financial Analysis of Arabica Coffee Cultivation of Agroforestry Systems in Lembang Bokin, North Toraja Indonesia. 2021. Advances in Biological Sciences Research, volume 11 Proceedings of the Joint Symposium on Tropical Studies (JSTS-19). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350947735_Financial_Analysis_of_Arabica_Coffee_Cultivation_of_Agroforestry_Systems_in_Lembang_Bokin_North_Toraja_Indonesia. Acesso em: dez. 2023.

NETO, J., L., A. A cada real investido, ILPF devolve R\$ 4 ao produtor. Giro do Boi. Disponível em: <https://www.girodoboi.com.br/destaques/cada-real-investido-ilpf-devolve-quase-r-4-para-o-produtor/>. Acesso em: out. 2023.

NETO, M., M., G. BORGHI, E. ALVARENGA, R., C. VIANA, M., C., M. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF. Agricultura de Baixo Carbono – Tecnologias e estratégias de Implantação. Brasília, DF: Embrapa, 1. Ed., p. 140 – 178, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1101744/agricultura-de-baixo-carbono-tecnologias-e-estrategias-de-implantacao>. Acesso em: out. 2023.

MATOS, M.; PIZZOL, S. Boas práticas agrícolas tornam a cafeicultura brasileira 'carbono negativo'. Notícias agrícolas. Abr., 2022. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/314463-boas-praticas-agricolas-tornam-a-cafeicultura-brasileira-carbono-negativo.html>. Acesso em: out. 2023.

MICOL, L.; COSTA JR., C. Why and how to scale up low-emissions beef in Brazil, and the role of carbon markets: Insights for beef production in Latin America. 2023. Cali (Colombia): CGIAR Initiative on Livestock and Climate. 50 p. <https://hdl.handle.net/10568/132563>

RAES, L., MITTEMPERGHER, D., PIAGGIO, M. AND SIIKAMÄKI, J. Nature-based Recovery can create jobs, deliver growth and provide value for nature. 2023. Technical Paper No. 3, IUCN Nature-based Recovery Initiative. Gland, Switzerland: IUCN.

SEEG. Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa dos Sistemas Alimentares no Brasil. 2023. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/10/SEEG-Sistemas-Alimentares.pdf>. Acesso em: nov. 2023.

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. Frequently Asked Questions. UNFCCC, 2023. Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/faq/index.html>. Acesso em: out. 2023.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. Sistema Nacional de Informações Florestais. Estoque das Florestas – Carbono – Tabelas e Gráficos. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/estoques-das-florestas/626-tabelas-e-graficos>. Acesso em: dez. 2023.

VALVERDE, M. Cafeicultura mineira é "carbono negativo", 2022. Diário do Comércio. Disponível em: <https://diariodocomercio.com.br/agronegocio/cafeicultura-mineira-e-carbono-negativo/>. Acesso em: dez. 2023.

VERRA. Perguntas Frequentes. VERRA, 2023. Disponível em: <https://verra.org/faq/>. Acesso em: out. 2023.

VERRA. Program Definitions. VERRA, 2022. Disponível em: https://verra.org/wp-content/uploads/2023/04/Program-Definitions_v4.1.pdf. Acesso em: out. 2023.

WAYCARBON. 5 noções fundamentais sobre créditos de carbono. 2021. Disponível em: <https://blog.waycarbon.com/2021/03/creditos-de-carbono/>. Acesso em: out. 2023.

ZARO, G.C., CARAMORI, P.H., YADA JUNIOR, G.M. et al. Carbon sequestration in an agroforestry system of coffee with rubber trees compared to open-grown coffee in southern Brazil. *Agroforest Syst* 94, 799–809 (2020). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00450-z>. Acesso em dez. 2023.

Ficha Técnica

Realização:

Fundo Vale

Coordenação geral:

Fundo Vale

Desenvolvimento:

WayCarbon

Time:**Fundo Vale:**

Helio Laubenheimer

Gustavo Luz

Gardênia Vargas

Camila Pena Maia

Lucas Folgado

Vale:

Renan Marçal

WayCarbon:

Bruna Araújo

Patrícia Grossi

Felipe Catorza

Lucas Fares

Fabiana Assumpção

Diego Cunha

Débora Bretz

Produção de conteúdo:

WayCarbon

Design:

Débora Bretz

Ilustrações:

Thais Erre Felix



Do Campo ao Carbono: Uma Cartilha para Pequenos e Médios Produtores

Realização:



Desenvolvimento:

