



Agricultura de baixo carbono na Amazônia

Viabilidade econômica dos cenários de emissões de GEE na produção agrícola familiar

Solidaridad

Solidaridad

SOLIDARIDAD BRASIL

Diretor de País
Rodrigo Castro

Gerente de Programas
Joyce Brandão

Gerente de Comunicação
Luiz Fernando Campos

Coordenadores de Projetos
Mariana Pereira
Paulo Lima

**AGRICULTURA DE BAIXO CARBONO NA
AMAZÔNIA: VIABILIDADE ECONÔMICA
DOS CENÁRIOS DE EMISSÕES DE GEE NA
PRODUÇÃO AGRÍCOLA FAMILIAR**

Redação
Carolina da Silveira Bueno
Mariana Pereira
Paulo Lima
Joyce Brandão

Edição
Tita Berton
Luiz Fernando Campos

Revisão
Cíntia Munch

Projeto gráfico e diagramação
Akemi Takenaka

Solidaridad Brasil

Agricultura de baixo carbono na Amazônia: Viabilidade econômica dos cenários de emissões de GEE na produção agrícola familiar: Solidaridad Brasil. 1a ed. São Paulo; 2021.

54p. : il. color ; 27cm.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Agricultura familiar. 3. Emissões de GEE. 4. Economia de baixo carbono. 5. Cacau. 6. Pecuária. I. Título.

Sobre a Solidaridad Brasil

A **Solidaridad Brasil** é uma organização internacional da sociedade civil que atua há mais de uma década no desenvolvimento de cadeias agropecuárias socialmente inclusivas, ambientalmente responsáveis e economicamente rentáveis. Busca acelerar a transição para uma produção inclusiva e de baixo carbono, contribuindo para a segurança alimentar e climática do país e do mundo. Atualmente desenvolve com seus parceiros iniciativas de sustentabilidade nas seguintes cadeias: algodão, cacau, café, cana-de-açúcar, erva-mate, laranja, pecuária e soja.

Globalmente, a Solidaridad conta com mais de meio século de atuação em mais de 40 países. Promove parcerias e soluções inovadoras junto a governos, organizações, cooperativas e empresas para apoiar produtoras e produtores rurais a produzir melhor e reduzir o impacto climático da produção de alimentos. Sua missão é garantir a transição para uma economia inclusiva e sustentável, que maximiza o benefício para as pessoas e o planeta.

Onde atuamos?



Algodão



Cacau



Café



Cana



Erva-mate



Laranja



Pecuária



Soja

O que promovemos?

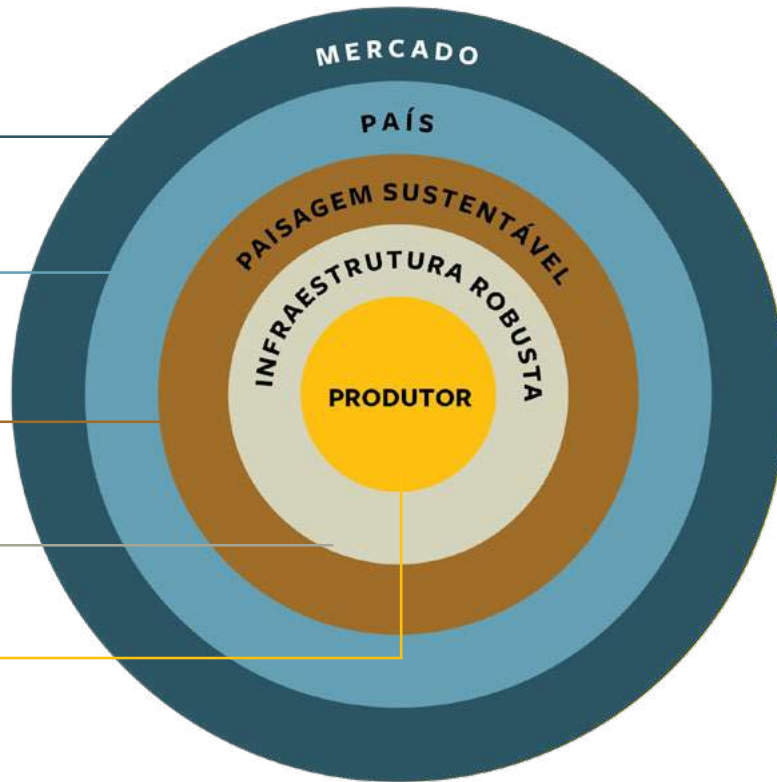
Incentivos de mercados em escalas diferentes

Viabilização de políticas ambientais

Potencialização das funções ambientais

Estruturas modernizadas de suporte

Boas práticas



Quais são as nossas áreas de inovação?



Investimentos de impacto

Garantir investimentos necessários para alcançar um impacto econômico, ambiental e social duradouro.



Inclusão de gênero

Considerar as necessidades, a participação e as contribuições de mulheres e homens de forma isonômica.



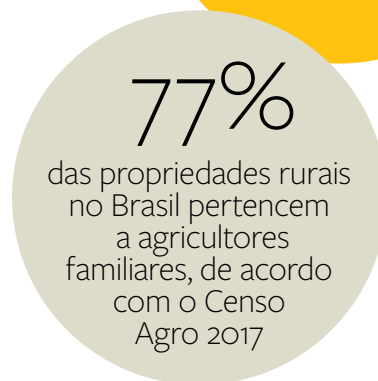
Inovação climática

Consolidar uma política e estratégias para avançar com a agenda climática.



Soluções digitais

Fazer uso dos avanços tecnológicos para criar soluções únicas para a agricultura, aumentando o impacto de nossas intervenções.



Compromisso com agricultores e a biodiversidade

A Solidaridad trabalha no Brasil há mais de dez anos buscando promover inclusão social e sustentabilidade na agropecuária do país. Na Amazônia, nossa organização desenvolveu modelos inovadores para ATER, restauração florestal produtiva a partir de sistemas agroflorestais com cacau e intensificação da pecuária de pequeno porte. Esses modelos foram desenvolvidos, testados e validados nos últimos cinco anos com famílias de agricultores familiares no assentamento Tuerê, município de Novo Repartimento, no Pará. Neste estudo, apresentamos uma análise da viabilidade econômica dos cenários melhorados de emissões de GEE dos sistemas produtivos desenvolvidos por produtores e produtoras rurais.

Os resultados demonstram, a partir do índice de lucratividade, que a atividade cacaeira constitui um caminho para se alcançar a viabilidade econômica dos sistemas produtivos. Ao mesmo tempo, abre caminho para a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e de preservação da floresta, possibilitando o desenvolvimento das famílias no Tuerê.

Em outras palavras, demonstramos que a transição para uma agricultura de baixo carbono em propriedades da agricultura familiar pode gerar boa lucratividade e, assim, contribuir para a sua viabilidade econômica. Os cenários mais eficientes em termos de emissões de GEE também foram aqueles que apresentaram maior lucratividade. Isso representa um importante incentivo aos pequenos produtores em adotar boas práticas, contribuindo para a redução geral das emissões.

Se é bom para o produtor e concomitantemente para o planeta, precisamos cada vez mais dar escala a esse tipo de iniciativa.



Rodrigo Castro
Diretor de País da Solidaridad Brasil

Sumário

Apresentação	08
Introdução	09
Objetivos e Metodologia	25
Resultados	31
Conclusões e Recomendações	45
Referências	49

Apresentação

Este estudo tem como objetivo apresentar a avaliação dos cenários de emissões de gases de efeito estufa (GEE) combinada à análise de viabilidade econômica em lotes de produtores rurais familiares localizados no município de Novo Repartimento (PA), mais especificamente no assentamento Tuerê. A metodologia apresenta três etapas: (i) coleta dos dados amostrais de produtores individuais dos lotes no Tuerê (planilhas de fluxos de caixa e indicadores econômicos) e construção dos indicadores de viabilidade econômica; (ii) a análise dos resultados de viabilidade econômica; (iii) análise comparativa dos cenários de emissões de GEE e viabilidade econômica. Esta estruturação metodológica é importante na

medida em que embasa a estratégia empírica proposta pela pesquisa, que busca apresentar os indicadores, os quais configuram critérios de rentabilidade e lucratividade de cada cenário em particular e permitem, adicionalmente, a análise comparativa dos cenários. Como resultado importante, verificou-se que, de modo geral, a atividade cacaueteira apresenta melhores resultados econômicos do que a atividade pecuária de cria, sendo o cenário Melhorado o de maior rentabilidade e melhor desempenho climático. Finalmente, o estudo pretende contribuir para a discussão acerca do papel da agricultura familiar na redução de emissões de GEE e no potencial de ampliação e preservação de sumidouros de GEE na Amazônia.

INTRODUÇÃO

Oportunidades e riscos na agricultura familiar

Os impactos adversos causados pelas mudanças climáticas são cada vez maiores. De acordo com a 25ª Declaração da Organização Meteorológica Mundial (OMM), correspondente ao ano de 2018, devido à intensificação da concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE), observou-se aumento das temperaturas mundiais e elevação do nível do mar. Neste cenário, o Brasil é o 7º maior emissor de GEE do mundo. A agricultura e mudanças no uso da terra contribuíram com aproximadamente 72% do total de emissões em 2019. Nas mudanças no uso do solo, o desmatamento para a expansão da pecuária representa uma das principais fontes de emissões de GEE. Na agricultura, a degradação do solo e o uso de fertilizantes nitrogenados são os maiores responsáveis pelas emissões (SEEG, 2020).

As emissões de GEEs provenientes da pecuária, são agravadas pelas emissões de metano (CH_4). Num horizonte de 20 anos, as concentrações atmosféricas desse gás - com potencial de aquecimento global 86 vezes maior que o de CO_2 - atingiram, em fevereiro de 2016, níveis acima de 1.900 partes por bilhão (ppb) sobre a maior parte do oceano Ártico. O aumento alarmante dos rebanhos contribuiu indubitavelmente para esse aumento (MARQUES, 2018).

A despeito do conhecimento sobre a contribuição dos setores de agricultura e mudanças no uso da terra para as emissões de GEE no país e suas

principais fontes, há, todavia, um entendimento limitado dos impactos e contribuições do uso e manejo da terra por parte da agricultura familiar nessas emissões e, também, nas remoções de GEE. Isso ocorre porque, em grande parte, os dados de emissões característicos da agricultura de pequena escala são insuficientes para avaliar o nível de GEE emitido por esse tipo de propriedade rural. Como consequência, as políticas são pouco direcionadas a esse público, que têm dificuldade para realizar a transição para uma economia de baixo carbono.

Visando contribuir na transição para uma agricultura de baixo carbono na agricultura familiar, desde 2015, a **Solidaridad Brasil** tem desenvolvido um modelo de agricultura na Amazônia, mais especificamente no Tuerê, o segundo maior assentamento rural da América Latina, localizado no município de Novo Repartimento, no estado do Pará. Dentre as diferentes atividades agropecuárias realizadas no assentamento, destaca-se o cultivo de cacau e pecuária de cria. No âmbito da iniciativa desenvolvida pela **Solidaridad Brasil**, os produtores de cacau estão sendo capacitados e incentivados a melhorar e intensificar o manejo dos seus cultivos e a recuperar florestas nativas a partir de práticas de implantação de sistemas agroflorestais com cacau (restauração produtiva).

Este estudo tem como objetivo contribuir para o entendimento das oportunidades e dos riscos que envolvem a agricultura familiar na região Amazônica, visando auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas e setoriais que favoreçam o estabelecimento de uma agricultura de baixo carbono em pequenas propriedades rurais na Amazônia. Especificamente nesse estudo realizou-se uma análise de viabilidade econômica a partir da avaliação de diferentes cenários de balanço de emissões de GEE em propriedades familiares no assentamento Tuerê.

O trabalho foi estruturado em cinco etapas. A primeira apresenta a introdução, a qual aborda a discussão teórica acerca dos sistemas integrados de uso da terra, agricultura e balanço dos gases de efeito estufa, bem como as principais características das práticas agropecuárias do assentamento Tuerê. A segunda etapa apresenta

o objetivo do estudo e a terceira, por sua vez, apresenta a metodologia, subdividida em três passos: (i) coleta dos dados amostrais de produtores individuais em lotes de pequena propriedade no assentamento Tuerê e a construção dos indicadores de viabilidade econômica; (ii) análise dos resultados de viabilidade econômica; e (iii) análise comparativa dos cenários de balanço de GEE. Já a quarta etapa traz os resultados econômicos obtidos, tanto para cada cenário particular, quanto a análise comparativa dos cenários. Por fim, o relatório é encerrado com as considerações finais.



Áreas da Floresta Amazônica como esta no Tuerê são sumidouros de carbono. Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

EMISSÕES DE GEE

Desmatamento ameaça a Floresta Amazônica

Ações sustentáveis precisam ser feitas para a manutenção da biodiversidade

O último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) aponta que mudanças no uso do solo¹ representam 23% das emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, e que ações para a mitigação dessas emissões² são necessárias para alcançar níveis seguros de mudança climática³, limitando o aquecimento global para menos de 2° C⁴. Essas ações estão relacionadas, principalmente, à preservação e ao fortalecimento de sumidouros e reservatórios de GEE. A proteção de sumidouros naturais de carbono, como, por exemplo, por meio da conservação de florestas, limita as emissões desse gás, apresentando,

ao mesmo tempo, alto potencial de sequestro de carbono e de proteção da biodiversidade.

Contudo, as predições de clima futuro indicam risco considerável para a maior floresta tropical do mundo, a Floresta Amazônica. Os modelos testados ao longo das duas últimas décadas como, por exemplo, o desenvolvido por Salazar et al. (2007), mostraram a possibilidade de ocorrência de um processo de “savanização” na floresta Amazônica, em resposta à mudança climática. Embora esses estudos apontem os efeitos do aquecimento global sobre a floresta, acabam por

omitir vários processos críticos que podem fazer com que os eventos reais sejam até mais desastrosos do que aqueles previstos. O fato é que, cientificamente, se reconhece que o desmatamento na floresta Amazônica, além de contribuir com o aquecimento global, pode determinar a sobrevivência da floresta antes mesmo que ocorra uma espécie de “savanização” (FEARNSIDE, 2009).

Países como Brasil, Colômbia e Peru – cujos territórios são abrangidos pelo bioma amazônico – são extremamente ricos em biodiversidade. Com cerca de 1,8 milhões de espécies, estima-se que

1 Nos setores de Uso da Terra e Agricultura, as fontes e sumidouros de emissões de GEE são desagregados nos seguintes componentes: emissões de dióxido de carbono (CO₂): metano (CH₄) da fermentação entérica, CH₄ e óxido nitroso (N₂O) do manejo de esterco, cultivo de arroz (CH₄ e N₂O), solos agrícolas (N₂O), queima de biomassa (N₂O); e emissões de CO₂ ou remoções de emissões: mudanças de estoque de carbono (C) na biomassa (biomassa acima e abaixo do solo, lixo, madeira morta, produtos de madeira colhida) e mudanças de estoque orgânico do solo (IPCC, 2019; STOCKER, 2013).

2 Essas ações se referem aos esforços para reduzir/evitar a emissão de gases de efeito estufa ou para fortalecer sua remoção da atmosfera por meio de sumidouros via sequestro de carbono (UNFCCC, 2009).

3 Mudança climática refere-se a alterações nas características do clima, incluindo temperatura, precipitação, vento e eventos climáticos severos durante longos períodos de tempo (IPCC, 2019).

4 A comunidade científica definiu um conjunto de 4 cenários, denominados “Representative Concentration Pathways (RCPs)” Os RCPs incluem um cenário de mitigação que leva a um nível de forçante muito baixo (RCP 2,6; dois cenários de estabilização [RCP 4,5 e 4,6] e um cenário com emissões de GEE muito elevadas (RCP 8,5). Para manter a temperatura global abaixo de 2,0 graus (melhor cenário, RCP, 2,6) as emissões cumulativas não devem exceder 1.000 gigatoneladas de carbono (GTC). No entanto, mais da metade dessa quantidade já foi emitida (IPCC, 2019).

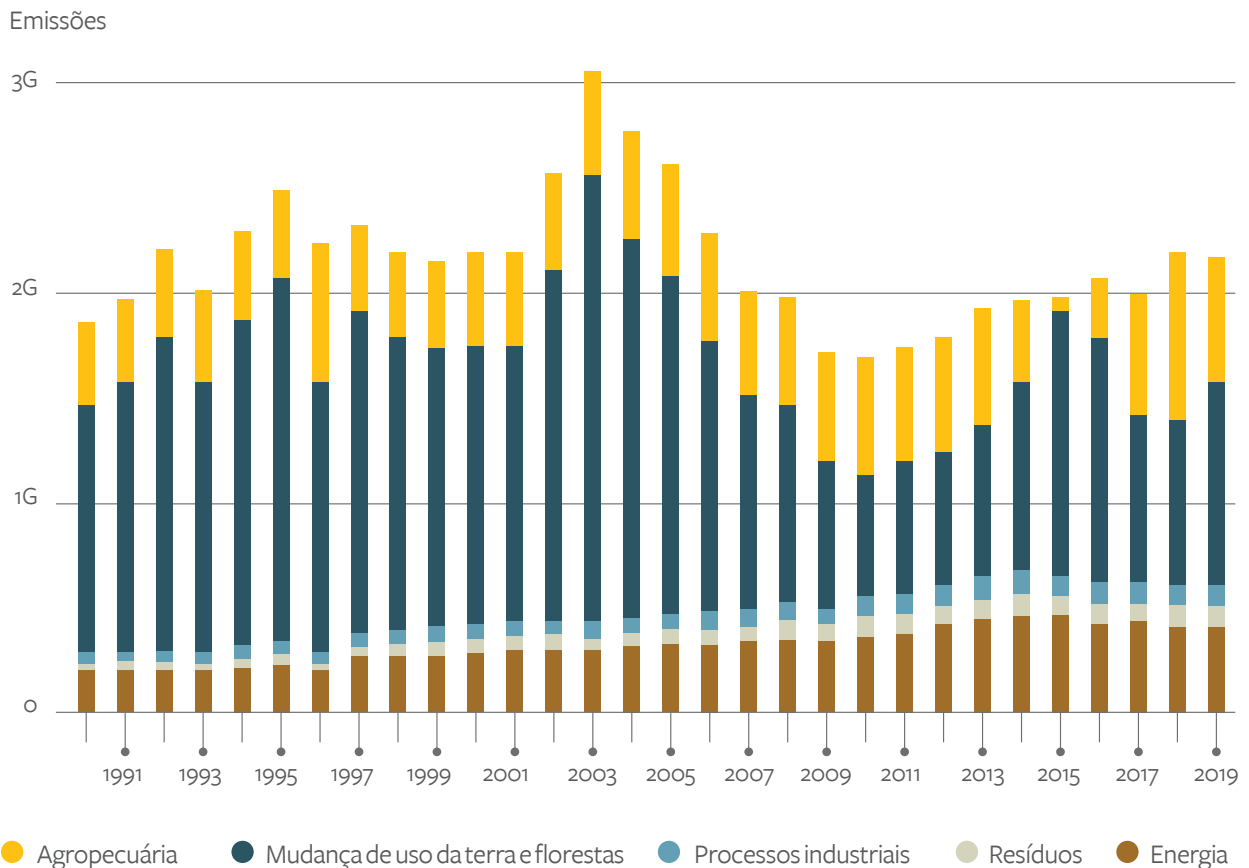
Emissões totais no Brasil por setor (CO₂e(t) GWP-AR5⁶).¹

Gráfico 1. Fonte: SEEG, 2020.

*Os dados padrão do SEEG utilizam a equivalência em Carbono GWP e GTP do SAR (Second Assessment Report), do IPCC. Os dados são, também, apresentados para os fatores de equivalência contidos no quarto relatório do IPCC (AR4) utilizado, por exemplo, nos inventários mais recentes dos países desenvolvidos e do quinto relatório do IPCC (AR5) os quais são referência para países em desenvolvimento e as metas de redução de emissões no acordo de Paris.

o Brasil contenha mais biodiversidade do que qualquer outro país nos continentes (BARTHLOTT et al, 1999).

No Brasil, o desmatamento (Mudança no Uso da Terra e Floresta), de acordo com os dados do Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de

Efeito Estufa (SEEG), é o setor que mais contribui para o aumento de emissão de CO₂, seguido dos setores de agropecuária e energia.

Nesse sentido, considerando o cenário de emissões, ações sustentáveis que promovam a proteção das florestas,

bem como novas regulamentações que considerem a biodiversidade e o conhecimento tradicional local são necessárias para conter o desmatamento, especialmente nos países em desenvolvimento (JOHNSON et al, 2014; UNEP, 2011).

⁵ Para detalhes sobre a metodologia e coleta dos dados, consultar: <<http://seeg.eco.br/notas-metodologicas/>>.

NO PARÁ

O Assentamento Tuerê, em Novo Repartimento

Contexto da iniciativa Territórios Inclusivos e Sustentáveis na Amazônia

Localizado ao longo da rodovia Transamazônica (BR-230), o município de Novo Repartimento, no Pará, segundo a estimativa do IBGE (2017), possui uma população aproximada de 73.082 habitantes e uma área de 15.464,19 km². Fundado em dezembro de 1991, o município é constituído por uma população majoritariamente rural (90%), a qual está direta ou indiretamente ligada à produção agrícola.

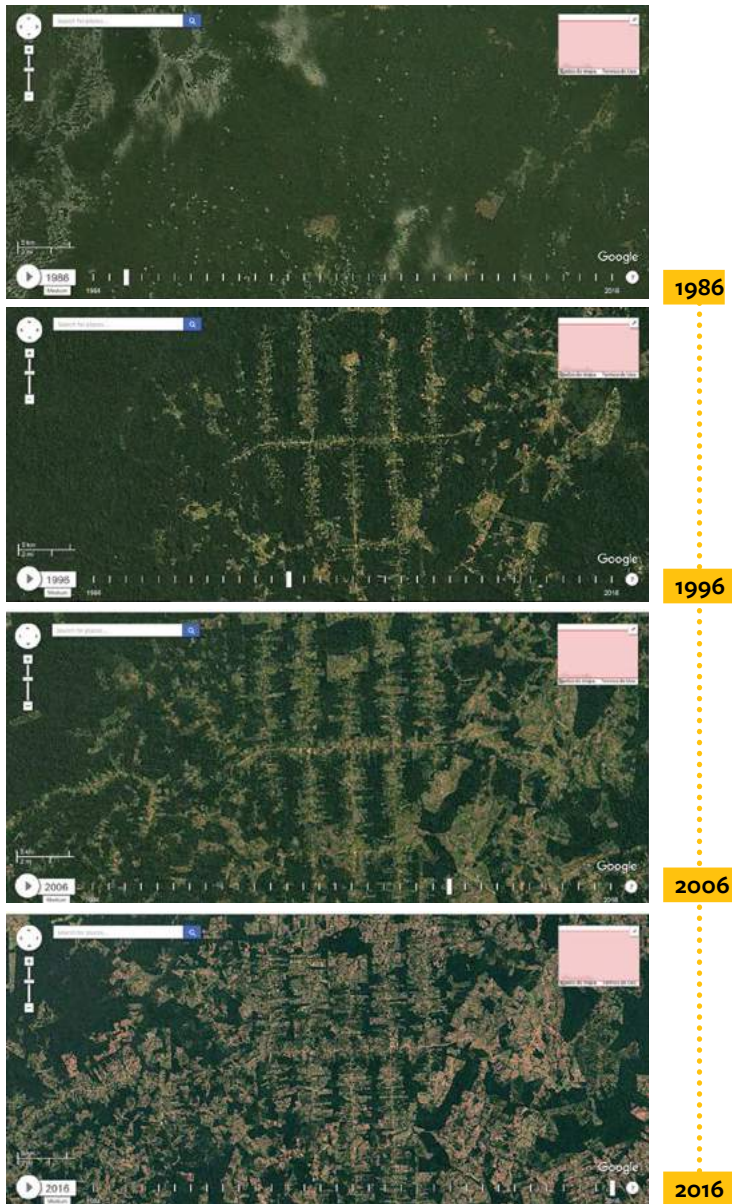
A história de criação do município está relacionada à construção da Usina hidrelétrica de Tucuruí. Em virtude do alagamento da região do “velho Repartimento” para a constituição da barragem, a população precisou ser realocada para o local em que hoje se estabelece o Novo Repartimento. Visando colonizar a nova região – que, até então, era coberta principalmente por floresta e não era densamente

povoada – o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) passou a atuar na criação de assentamentos rurais. Dessa forma, o processo de colonização resultou na concessão de terras para a agricultura familiar, com fazendas de tamanho médio de 50 hectares. Este processo de ocupação no assentamento Tuerê é conhecido como “fronteira pioneira”.

Localização do município de Novo Repartimento e do Assentamento Tuerê



Mudança do uso do solo no assentamento Tuerê, de 1986 a 2016



Com 3 mil lotes agrícolas, o Tuerê é considerado o segundo maior assentamento da América Latina

Criado em 1987, atualmente abrange uma área de 223,5 mil hectares, coberta originalmente pela floresta Amazônica, e dividida em aproximadamente 3 mil lotes agrícolas, o Tuerê é um dos assentamentos de maior destaque no município, sendo considerado o segundo maior assentamento da América Latina⁶. Na primeira década dos anos 2000, o assentamento liderava as taxas de desmatamento entre os assentamentos rurais brasileiros. Um dos motivos que explicam essa fase foram as poucas alternativas econômicas e escassas políticas públicas para a agricultura familiar que pudessem agregar valor evitando o desmatamento. Como consequência, o desmatamento da região aumentou significativamente ao longo dos anos 2000, com impulso importante da extração ilegal de madeira, da especulação de terras e da ineficiência na regularização fundiária. As imagens ao lado apresentam os impactos do desmatamento do assentamento entre 1986 e 2016.

Dentre as atividades agrárias desenvolvidas em Novo Repartimento, a pecuária exercia pouca influência econômica na região até os anos 1990. Até essa década, as atividades que mais se destacavam eram a coleta de castanha-do-Brasil e a exploração florestal. Já os rebanhos bovinos aumentaram rapidamente desde a criação do município, atingindo uma população de 930 mil cabeças em 2020, e predomina na mudança do uso solo a conversão de florestas em pastagens. A produção de cacau, por sua vez, é uma atividade relativamente recente: as primeiras plantações começaram por volta do ano 2000. Atualmente, o município possui cerca de 2,3 mil ha de cacau, gerando R\$ 9 milhões anualmente para a economia local (IBGE 2017).

⁶ Considerando o número de famílias (capacidade) e o número de famílias assentadas. Para mais detalhes, ver Farias et al (2018).

O crescimento da produção de cacau ao longo das fronteiras da rodovia Transamazônica aconteceu de forma rápida. A atividade é considerada estratégica pelo governo do Pará, que tem investido em programas específicos para o seu desenvolvimento, com destaque para o Fundo de Apoio à Cacaucultura do Pará (FUNCACAU) e para as atividades realizadas pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e um dos maiores detentores do conhecimento técnico-científico sobre cacau no país.

Além das iniciativas mencionadas, em setembro de 2019, o estado do Pará regulamentou, por meio da Instrução Normativa (IN) SEMAS/IDEFLOR-BIO N° 7/2020, os critérios e procedimentos

para recomposição da Reserva Legal (RL) pelos proprietários e posseiros rurais mediante o plantio do cacau em Sistemas Agroflorestais (SAF). Assim, o cacau passou a poder ser utilizado para recompor áreas de Reserva Legal (RL), desde que em SAFs realizados em sistema intercalar compostos por espécies frutíferas exóticas (em até 50% da área) combinado com espécies nativas de ocorrência regional, ou em consórcio com espécies nativas da região. A IN determina ainda que, no caso de imóveis que já possuam áreas de SAFs com cacaueiros, estes passam imediatamente a compor a Reserva Legal. Desse modo, no contexto estadual em que se insere, a medida apresenta-se como uma grande oportunidade; por um lado, para a realização da restauração produtiva, ou seja, para que produtores rurais com passivos de RL possam

O município possui cerca de
2,3 mil
ha de cacau



Saberes técnicos contribuem para que produtor@s aumentem a produtividade sem desmatar. Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil



Por ser nativo da Amazônia, o cacau é uma opção viável para a composição das atividades agrícolas locais.

Foto Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

realizar sua recomposição por meio do cultivo de cacau em SAFs⁷ e; por outro, para que agricultores que produzam cacau em SAFs possam computar essas áreas produtivas como RL de seus imóveis ou posses rurais.

Por ser uma espécie nativa da floresta Amazônica, adequada ao clima e ao solo da região, o cacau representa uma opção viável para a composição das atividades econômicas agrícolas locais. Somado a isso, há uma demanda crescente do mercado por cacau no país, o que tem pressionado os agricultores a aumentar sua produção. A produção de cacau na floresta Amazônica – com destaque para os sistemas agroflorestais, em que o cacau

é cultivado em conjunto com outras espécies nativas - tem sido considerada estratégica para aumentar a cobertura de árvores, reduzir a degradação do solo e gerar renda para a agricultura familiar. No entanto, há escassez de informações sobre o balanço de gases de efeito estufa e a viabilidade econômica dos sistemas agrícolas diversificados para os pequenos produtores na região da floresta Amazônica. Devido às práticas agrícolas serem importantes emissores ou sequestradores de carbono em ambientes de floresta, as informações sobre emissão de carbono e viabilidade econômica podem contribuir para que os produtores agrícolas se desenvolvam e transformem suas práticas em resposta às mudanças climáticas.

R\$9M
gerados anualmente
para a economia local
com a produção
de cacau

7 A recomposição deverá se dar no prazo de máximo de 20 anos, observando a taxa mínima de 1/10 da área total necessária à complementação a cada 2 (dois) anos.

CACAU E PECUÁRIA

Unidades Produtivas no Assentamento Tuerê

Presente no território desde 2015, a Solidaridad Brasil promove a inclusão socioeconômica de mais de 200 famílias



Além de proporcionar melhores perspectivas de renda para os produtores, a Solidaridad ainda contribui para a redução das emissões de GEE. Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

O projeto da **Solidaridad Brasil** no Tuerê inclui 230 famílias, as quais fazem parte do programa de Cacau e Pecuária, no âmbito da iniciativa "Territórios Inclusivos e Sustentáveis na Amazônia". Desde 2015, o projeto se dedica ao desenvolvimento de uma agropecuária de baixo carbono no contexto da agricultura familiar na Amazônia. O objetivo é promover boas práticas agrícolas na área do lote, com base em baixas emissões de carbono, proteção da floresta e viabilidade econômica para o desenvolvimento sustentável desses produtores. Além disso, o programa da **Solidaridad Brasil** possui um componente voltado à melhoria da comercialização do cacau, na busca por uma agregação de valor nas amêndoas produzidas dentro das práticas sustentáveis.

O lote médio das famílias assentadas é de 50 hectares, dos quais 27 hectares são usados para pastagem, 10 hectares para o cultivo de cacau e os 13 hectares restantes são cobertos por floresta tropical nativa. A imagem acima apresenta o uso do solo em alguns lotes de agricultores envolvidos no projeto.

O sistema de produção de cacau se inicia com as sementes de cacau sendo distribuídas pela Ceplac, as quais são adequadas ao clima e ao solo da Amazônia, possibilitando níveis adequados de produtividade (1 ton/ha) e resistência a doenças. O espaçamento de plantio de cacau, geralmente, é de 3x3m (9m²/árvore), mas é comum encontrar espaçamentos de plantio de 3x4m (12m²) e 4x4m (16m²). Historicamente,

Exemplo de uso da terra em lotes agrícolas no assentamento de Tuerê



As práticas agrícolas promovidas pela Solidaridad Brasil são de baixa emissão de carbono e garantem a proteção da floresta

a implantação da lavoura de cacau se dá em áreas de florestas em algum processo de regeneração, onde as mudas de cacau são plantadas em consórcio com bananeiras.

Atualmente, o que se busca com a iniciativa "Territórios Inclusivos e Sustentáveis na Amazônia" é que a expansão de novas áreas de cacau seja feita sobre pastagens degradadas e que a abertura de floresta para

atividades agropecuárias deixe de ser uma prática usual e necessária para a agricultura familiar.

As árvores para o sombreamento do cacau são resultantes da regeneração natural ou do plantio de espécies frutíferas, embora o sistema de cacau a pleno sol também seja encontrado, em menor frequência. A Ceplac recomenda o uso de 17 a 30 árvores de sombra⁸ por hectare (SILVA NETO, 2001).

⁸ A técnica de manejo com sombreamento, ou seja, a manutenção ou o plantio de árvores nativas para sombrear o pé de cacau, além de melhorar a produtividade do fruto permite restaurar a área de floresta desmatada.

Entre as 230 propriedades rurais envolvidas no projeto, a maioria das plantações de cacau tem entre 6 e 10 anos, sendo que o lote com a lavoura de cacau mais antiga tem cerca de 18 anos. Novas áreas continuam sendo implantadas a cada ano utilizando, geralmente, o modo de produção com uso mínimo de insumos. Antes das ações da **Solidaridad Brasil** no assentamento, apenas 9% dos agricultores usavam fertilizantes e, assim mesmo, declararam não utilizar todo ano. A poda de formação e a poda de produção das árvores não costumavam ser realizadas. Após as ações do projeto, essa prática foi modificada, visto se tratar de um importante instrumento para o aumento de produtividade, e consequente aumento do sequestro de carbono, uma vez que estimula a imobilização de CO₂. Dentro do grupo de produtores, hoje 42% adubam suas lavouras e 90% realizam as podas de formação e de produção. O tamanho da área de floresta nos lotes agrícolas varia de produtor para produtor, conforme a

escolha de cada um em convertê-la em pastagens e culturas ao longo do tempo.

No caso do município de Novo Repartimento, por determinação do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), a área de Reserva Legal dos imóveis deve ser de 50% da área total do lote. Desse modo, caso o agricultor tenha desmatado mais de 50% da área do lote após 2008, torna-se obrigatória a restauração⁹ da área desmatada. Nos últimos anos, a falta de apoio técnico e morosidade para inscrição desses produtores junto ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) e adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA) têm dificultado a andamento do processo de regularização ambiental nos lotes do Tuerê, e consequentemente, a restauração de áreas de reserva legal.

Em relação à pecuária, a criação de gado no assentamento Tuerê visa principalmente a produção de bezerros. O tamanho dos rebanhos varia de 25 a 35 cabeças por propriedade, das quais

entre 25 e 30 são fêmeas. De acordo com as entrevistas realizadas nas fazendas, as vacas¹⁰ têm uma taxa de natalidade média de 75%, produzindo 18 bezerros por ano. Esses bezerros são vendidos após o desmame, em média, com 185 kg cada. Os sistemas de pastagem utilizados são de rotação simples, contendo, de modo geral, três subdivisões com pastagem em estágios de crescimento diferentes. A queima de pastagens é uma prática comum para renovar as espécies de gramíneas forrageiras, sendo realizada, em média, a cada dois anos para controlar a regeneração da vegetação secundária - especialmente, as palmeiras de babaçu (*Attalea speciosa*) - que reduzem a produtividade das pastagens.

Além da queima das pastagens, o corte e a queima da vegetação (de acordo com cerca de 90% dos entrevistados para o levantamento da linha de base do projeto) são práticas comuns para converter a floresta em pastagens, mas também têm sido utilizadas para a implantação de lavouras de cacau.

90% dos entrevistados do projeto afirmam que o corte e a queima da vegetação para conversão de floresta em pastagem são práticas comuns



⁹ Embora, para a agricultura em pequena escala (menos de 4 módulos fiscais) não seja necessário implementar atividades de restauração florestal se a conversão da área de floresta em pastagem ocorreu antes de 2008.

¹⁰ O módulo fiscal de uma fazenda em Novo Repartimento é de 70 hectares.



As queimadas crescentes na Amazônia ameaçam a estabilidade climática do planeta. Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

As emissões de GEE dos sistemas de pecuária no Assentamento Tuerê possuem o seguinte perfil: cerca de 47% dessas emissões provêm do rebanho (fermentação entérica e estrume), 43% da degradação da pastagem e 10% de queima de pastagem.

Considerando esse contexto das unidades produtivas do Tuerê e a escassez de informações sobre o uso da terra e práticas agrícolas em lotes de produtores familiares na região da floresta Amazônica, o projeto da **Solidaridad Brasil** busca

Com sua iniciativa no Tuerê, a Solidaridad Brasil também almeja influenciar políticas públicas e setoriais que promovam o desenvolvimento da agricultura familiar de baixo carbono

contribuir gerando informações que ofereçam apoio e recursos para o desenvolvimento de políticas públicas e setoriais relacionadas ao desenvolvimento da agricultura familiar

de baixo carbono, especialmente na interseção entre produção agrícola, conservação da floresta Amazônica e da sua viabilidade econômica e emissões de gases de efeito estufa.

MITIGAÇÃO

Cenários de Balanço de GEE no Tuerê

Para medir as emissões e o sequestro de carbono, linha de base e cenários foram criados a partir das práticas agrícolas adotadas em lotes típicos de pequeno porte na região

Normalmente, os sistemas de agricultura familiar são integrados por sistemas de produção agrícola e pecuária. Dada a natureza complexa das interações em tais sistemas, é essencial encontrar indicadores e métodos adequados para analisar o balanço de emissões de GEE a fim de estabelecer uma linha de base que capture todas as informações relevantes, bem como sistemas significativos de monitoramento e avaliação para abordar as opções de mitigação mais adequadas para cada região, considerando suas especificidades locais (FAO 2012; ROSENSTOCK et al. 2013; COLOMB et al. 2013). O entendimento do equilíbrio das emissões de GEE na agricultura familiar é notavelmente limitado, especialmente no bioma Amazônico, o que pode impedir que os pequenos agricultores façam a transição para uma agricultura de



A adoção das agroflorestas traz desenvolvimento sustentável para a Amazônia. Foto: André Albuquerque/Solidaridad Brasil

baixo carbono, aproveite as vantagens de negociar dentro das cadeias de suprimentos, sejam beneficiados por políticas climáticas e, ao mesmo tempo, preservem a floresta Amazônica.

Com relação às medições de campo das emissões e sequestro de GEEs, cabe destacar que estas são caras, demoradas e propensas a erros, devido à diversidade de métodos de amostragem e heterogeneidade de práticas, usos da terra e impactos da sazonalidade. Dessa forma, as preocupações com o rigor metodológico, os custos de medição e a diversidade de abordagens, combinadas à demanda por informações robustas, sugerem a necessidade de estabelecer e ajustar calculadoras para quantificar

as emissões de GEE de pequenas propriedades baseadas nas práticas adotadas e na tipologia dos sistemas de produção (MILNE et al. 2013; ROSENSTOCK et al. 2013).

Assim, a compilação de várias calculadoras foi usada para estimar o balanço de emissões de GEE e projetar uma linha de base e cenários de emissões de lotes típicos de pequeno porte (50 ha) na região do Tuerê, a saber: Business as usual¹ (BAU 1), BAU 2, BAU 3 e cenário Melhorado.

O cenário Linha de Base, representa as práticas agrícolas realizadas pela maioria dos produtores do assentamento no momento de realização do estudo da Solidaridad Brasil em 2016. Os cenários BAU

1, BAU 2, BAU 3 são cenários que representam a falta de adoção de boas práticas agrícolas. O cenário Melhorado representa a adoção de boas práticas das atividades agropecuárias e não desmatamento, como recomendado pela Solidaridad através de sua assistência técnica integrada.

Esta compilação ocorreu com base nas calculadoras EX-ACT, Cool Farm Tool e GHG Protocol, em conjunto com os dados de atividades coletados a partir dos questionários e pesquisas de campo do programa Cacao e Pecuária da **Solidaridad Brasil**, no âmbito da iniciativa “Territórios Inclusivos e Sustentáveis na Amazônia”. Os resultados mostraram que, em média – um lote de pequenos produtores no Tuerê – apresenta um balanço de emissões de GEE de 1,76 tCO₂e/ano, ou 0,04 tCO₂e ha/ano, sendo que todas as emissões de GEE derivam da pecuária (4,8 tCO₂e ha/ano), vinculadas ao rebanho, à degradação das pastagens e às práticas de queima (54% do lote), o que é parcialmente compensado pelas remoções de carbono decorrentes da produção de cacau (12,1 tCO₂e ha/ano) e da floresta nativa (0,5 tCO₂e ha/ano), sendo que 20% da área do lote corresponde a cultivo de cacau e 26% à floresta nativa.

A Tabela 1 apresenta o balanço dos GEE por cenário. A avaliação demonstra que, para a situação mais provável (no caso dos cenários BAU), as emissões de GEE aumentariam 220 vezes, devido ao corte e à queima da floresta nativa (considerando uma taxa de desmatamento de 5% ao ano). Por outro lado, considerando o cenário Melhorado, de práticas de desmatamento zero, recuperação

Resultados dos balanços de emissão e remoção de GEE por cenário e linha de base

CENÁRIO	BALANÇO TOTAL DE GEE/ANO (tCO ₂ e)	BALANÇO DE GEE POR HA/ANO (tCO ₂ e)
LINHA DE BASE	1,76	0,04
BAU 1	438,7	8,77
BAU 2	-27,9	-0,56
BAU 3	414,3	8,29
MELHORADO	-94,7	-1,89

Tabela 1. Fonte: Solidaridad Brasil

de pastagens e melhorias na cultura do cacau, a unidade produtiva do Tuerê se tornaria uma importante fonte de remoção de carbono e, simultaneamente, de aumento de produtividade. Considerando o cenário melhorado, o saldo de emissões de GEE de um lote no Tuerê passaria de 0,04 para -1,89 tCO₂e ha/ano.

Os cenários apresentam diferenças importantes no que diz respeito às condições de manejo do solo e às práticas de desmatamento, o que resulta em níveis discrepantes de emissões de GEE. Para além destas diferenças, a heterogeneidade existente entre os cenários pode, também, se manifestar nos aspectos relacionados à rentabilidade e lucratividade.

Com o propósito de contribuir para o desenvolvimento territorial, bem como para a agenda climática, este estudo tem em vista o aprofundamento das análises dos diferentes cenários apresentados anteriormente sob o viés econômico.

Viabilidade econômica e sequestro de carbono

Para explorar se as atividades agropecuárias dos produtores amostrados desempenham um papel na relação entre viabilidade econômica e mitigação e remoção de GEE, este estudo examina indicadores econômicos, e compara suas referências aos cenários de balanço de gases de efeito estufa. Os indicadores econômicos fornecem uma janela sobre a situação presente e futura de recursos necessários para a viabilidade das atividades agropecuárias. Desta forma, o objetivo é subsidiar uma análise explicativa para encontrar

Os cenários apresentam diferenças importantes nas condições de manejo do solo e no desmatamento, o que resulta em níveis discrepantes de emissões de GEE

benefícios associados à produtividade agrícola, pecuária, viabilidade econômica e mitigação de GEE.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, que incluem a mudança climática como um ponto primordial na Agenda 2030, estão alinhados com a agenda política de diversos países pela busca de um sistema produtivo sustentável. Portanto, a própria divulgação dos resultados do presente estudo de emissões e viabilidade econômica de pequenas propriedades em zonas de floresta, provavelmente, acelera a difusão do conhecimento sobre práticas agrícolas sustentáveis com sequestro de carbono. Da mesma forma, contribui para ações inclusivas de desenvolvimento social, uma vez que analisa a viabilidade econômica de pequenos empreendimentos agrícolas, estes altamente vulneráveis às respostas climáticas. O efeito adicional à viabilidade econômica desses produtores depende, portanto,

da propensão dos produtores de manterem práticas sustentáveis e, uma parte do conhecimento subjacente em partilha com outros produtores em monitorar constantemente as práticas agrícolas na região. No primeiro caso, os resultados deste estudo podem revelar algumas informações não incluídas em estudos presentes na literatura, e, no segundo, esses resultados podem alertar os produtores para o conhecimento relevante disponível das práticas sustentáveis e qual o melhor cenário de emissões economicamente viável seguir. Embora ambas as situações pareçam prováveis, ainda assim devemos ler as análises como estimativas devido à alta heterogeneidade na agricultura. E a capacidade de identificar o melhor cenário no balanço de GEE para práticas agrícolas e uso do solo está intimamente vinculado aos indicadores econômicos que melhor expressem tais características.



Objetivos e Metodologia



26 **COLETA DE DADOS
E INDICADORES UTILIZADOS**



AVALIAÇÃO

Coleta de dados e indicadores

A viabilidade econômica e o balanço de emissões de GEE foram analisados no contexto da agricultura familiar no Tuerê

Este trabalho tem como objetivo construir a análise de viabilidade econômica e compará-la com a avaliação de balanço de emissões de GEE em lotes da agricultura familiar no assentamento Tuerê, município de Novo Repartimento, estado do Pará, Brasil.

Iniciamos a coleta de dados primários para as projeções dos cenários de balanço de GEE das unidades produtivas do Tuerê considerando as duas principais atividades produtivas: cacau e pecuária. Esses produtores foram classificados de acordo com os dados coletados e segmentados nos cenários de emissão de GEE correspondentes às práticas de manejo adotadas na propriedades na ocasião do estudo.

Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário, com 33 questões divididas em quatro temáticas: i) Propriedade: uso do solo na propriedade e histórico de

Os cenários e a linha de base

CENÁRIOS	LINHA DE BASE
TAXA DE DESMATAMENTO	Zero
MUDANÇA NO USO DA TERRA	
MUDANÇA NA PECUÁRIA	<ul style="list-style-type: none"> • Vacas: 0,43 cabeça/ha • Taxa de fertilidade: de 75%
CONDIÇÃO DO SOLO DE PASTAGEM	Degradado
SISTEMAS DE CACAU	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade estável em 700kg/ha • 60% dos sistemas são sombreados

Tabela 2. Fonte: Solidaridad Brasil.

desmatamento; ii) Cacau: abordagem agrônômica, como condições de preparo da área, de produção, de colheita, pós-colheita, produtividade e renda; iii) Pecuária cria: abordagem agrônômica como condições de preparo da área, de produção, produtividade e renda; e iv) Financiamento: assunção de empréstimos (valores dos empréstimos, taxa de juros, número de parcelas etc.).

O período de coleta dos dados ocorreu de abril a outubro de 2018. Foram realizadas três campanhas de coleta de dados para que o estudo capturasse as diversas atividades agrônômicas e econômicas realizadas durante o ano e, assim, reduzir assimetrias nos resultados. Optou-se por uma projeção do fluxo de caixa em 120

meses. Os cenários de balanço de GEE são compostos por sete variáveis (desmatamento, uso do solo, taxa de lotação, fertilidade do solo, degradação das pastagens, produtividade do cacau, sombreamento do cacau), e todas as propriedades amostradas foram categorizadas em um dos cenários abaixo (Tabela 2).

Conforme se pode observar na Tabela 3, de uma população total de 99 produtores – número de beneficiários da **Solidaridad Brasil** na ocasião do estudo – os quais foram categorizados previamente com dados levantados em campo, dentro dos cenários de emissão. Assim, foi definida uma amostra de 29 produtores, conforme a distribuição apresentada na Tabela 3.

As variáveis-chave para a classificação dos produtores nos cenários de emissão

- Desmatamento
- Uso do solo
- Taxa de lotação
- Fertilidade do rebanho
- Degradação das pastagens
- Produtividade do cacau
- Sombreamento do cacau

BAU 1	BAU 2	BAU 3	MELHORADO
5% da área florestal	Zero	5% da área florestal	Zero
90% da área recentemente desmatada é convertida em pastagem e 10% em cacau		90% da área recentemente desmatada é convertida em pastagem e 10% em cacau	
<ul style="list-style-type: none"> • Vacas: 0,43 cabeça/ha • Taxa de fertilidade: de 75% a 70% 	<ul style="list-style-type: none"> • Vacas: 0,43 cabeça/ha • Taxa de fertilidade: de 75% a 70% 	<ul style="list-style-type: none"> • Vacas: 0,43 cabeça/ha • Taxa de fertilidade: de 75% a 80% 	<ul style="list-style-type: none"> • Vacas: 0,43 cabeça/ha • Taxa de fertilidade: de 75% a 80%
Degradado	Degradado	Aprimorado	Aprimorado
<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade estável em 720kg / ha • 60% dos sistemas são sombreados 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade estável em 720kg / ha • 60% dos sistemas são sombreados 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade aumentada para 1200kg/ha • 60% dos sistemas de cacau são combinados com árvores de – Uso de fertilizantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade aumentada para 1200kg/ha • 100% dos sistemas de cacau são combinados com árvores de – Uso de fertilizantes

Distribuição da amostra (unidades produtivas) entre os cenários de emissão de carbono

CENÁRIO	POPULAÇÃO	AMOSTRA	1º ÉPOCA DE AMOSTRAGEM	2º ÉPOCA DE AMOSTRAGEM	2º ÉPOCA DE AMOSTRAGEM
LINHA DE BASE	68	9	2	4	4
BAU 1	16	8	4	3	3
BAU 2	5	5	3	3	3
BAU 3	8	5	2	3	3
MELHORADO	2	2	1	2	2
TOTAL	99	29	12	15	15

Tabela 3. Fonte: Solidaridad Brasil.

Para o estudo de viabilidade econômica, os dados foram estruturados em planilhas que contém informações referentes às atividades, comercialização e produtividade desses produtores e seus respectivos cenários. Estas informações, por sua vez, foram utilizadas para a realização das projeções de receitas, custos e fluxos de caixas. Os dados dos produtores foram eficazes para a avaliação dos indicadores econômicos, especialmente para fornecer informações sobre investimentos e alguns aspectos produtivos financeiros da agricultura familiar na Amazônia. Os resultados fornecem informações econômicas sobre os sistemas de cacau e pecuária por produtor. Em termos práticos, a análise de viabilidade econômica desses produtores se baseou no critério

de desempenho operacional, que corresponde ao lucro anual de cada produtor.

A seguir, são apresentados os indicadores selecionados para a análise de viabilidade econômica dos produtores agrícolas familiares entre os diferentes cenários de emissões (BAU 1, BAU 2, BAU 3, Melhorado, e Linha de Base).

Alguns indicadores de análise de viabilidade econômica são amplamente referenciados em mais de um tipo de literatura. Os mais comumente usados são o VPL, TIR e Payback. A frequência que esses tipos de indicadores são relacionados depende do objeto de estudo e do tipo de análise relacionada, mas também da quantidade de informações disponíveis para analisar,

de forma mais precisa, o estudo de viabilidade econômica que se pretende realizar. Dessa forma, os indicadores econômicos utilizados, de modo geral, se agrupam, sugerindo uma similaridade entre esses indicadores e as informações que eles carregam. Por comparação, indicadores econômicos, embora agrupados, também são usados de forma desagregada como estratégia de análise. Embora consistentes com o que seria de esperar se essas fontes agrupadas refletissem a influência da análise, esses dados isolados também tendem a simular os valores atribuídos às projeções futuras de viabilidade econômica.

TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR):

A TIR consiste na taxa de desconto que, aplicada aos fluxos de caixa, faz com que os valores das saídas (trazidos a valor presente) igualem os valores dos retornos do investimento. Seu cálculo requer o conhecimento dos montantes de dispêndio de capital e dos fluxos de caixa líquidos incrementais gerados pela decisão de investimento:

$$I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \quad I_0 = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t}$$

Onde:

I_0 = Montante do investimento do produtor no momento zero (início da atividade);

I_0 = Montantes previstos de investimento do produtor em cada período subsequente;

K = taxa de rentabilidade equivalente periódica;

FC = fluxos previstos de entradas de caixa em cada período de atividade do produtor (benefícios de caixa).

Como interpretar: a avaliação do resultado da TIR é feita com base na comparação com a TMA (taxa mínima de atratividade). Dessa forma: i) Se, $TIR > TMA$, o investimento é atrativo; ii) Se, $TIR = TMA$, o investimento rende o mesmo que uma taxa mínima livre de risco; iii) Se, $TIR < TMA$, o investimento não é atrativo.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL):

É a soma de todos os fluxos de caixas futuros trazidos a valores presentes, descontados a uma taxa de desconto, que geralmente equivale à taxa mínima de atratividade (TMA).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TMA)^t} - I_0$$

Onde:

FC_t = fluxo de caixa líquido de cada período;

TMA = taxa mínima de atratividade que consiste na taxa de desconto utilizada para representar a rentabilidade mínima requerida;

I_0 = investimento processado no momento zero.

Como interpretar: caso o valor do VPL seja positivo, pode-se dizer que o projeto é viável. Logo, quanto mais positivo (ou maior) for esse resultado, melhor será a avaliação.

PAYBACK SIMPLES:

Consiste no tempo necessário para que o gasto de capital (investimento inicial) seja recuperado por meio de fluxos de caixa promovidos pelo investimento.

$$PB = \frac{I_0}{VMF_c}$$

Onde:

I_0 = valor do investimento inicial.

VMF_c = valor médio dos fluxos esperados de caixa.

Como interpretar: o resultado obtido indica quanto tempo a empresa levará para recuperar o investimento efetuado por meio dos fluxos de caixas acumulados.

PAYBACK DESCONTADO:

O método do Payback descontado é parecido com o do Payback simples. A diferença consiste na utilização, no primeiro método, da taxa de desconto (TMA) antes de se proceder à soma dos fluxos de caixa. Neste método, todos os fluxos de caixa futuro deverão ser descontados por esta taxa em relação ao período ao qual o fluxo está atrelado (Valor Presente). Ou seja, esse método leva em consideração o valor do dinheiro no tempo.

$$PD = \frac{\text{(Ano do último saldo negativo)} - \text{(Saldo do último ano negativo)}}{\text{Fluxo do ano seguinte}}$$

BREAK EVEN POINT:

O break even point corresponde ao ponto de equilíbrio financeiro, isto é, ponto em que a receita se iguala aos custos: o produtor não tem prejuízos, mas também não tem lucros:

$$BEP = \frac{\text{Custos fixos}}{1 - \frac{\text{Custos variáveis}}{\text{Vendas}}}$$

Onde:

Custos fixos = alguns custos se mantêm independentemente do volume de vendas do produtor;

Custos variáveis = custos que mudam de acordo com a produção ou a quantidade de trabalho;

Vendas = corresponde ao montante de receita obtido pela comercialização dos produtos.

Como interpretar: é o momento a partir do qual a atividade de investimento gera fluxos de caixa suficientes para justificar a sua existência. Ou seja, a partir do momento em que se atinge o break even, o projeto começa a ser rentável.

ÍNDICE DE LUCRATIVIDADE:

O Índice de Lucratividade (IL) mede a rentabilidade média das vendas e constitui-se como um indicador importante na medida em que torna possível a realização de comparações entre projetos de investimento que operam em um mesmo setor. Este indicador é determinado através da divisão entre o resultado operacional (lucro líquido) e a receita de vendas (receita total) de um determinado período de tempo. Assim, o IL expressa a rentabilidade operacional em relação às vendas feitas:

$$IL = \frac{\text{Lucro líquido anual}}{\text{Receita total anual}}$$

Esse índice expressa um resultado imediato e direto de quanto ganho percentual há em cada venda.

Como interpretar: o IL indica, em termos de valor presente, quanto o projeto oferece de retorno para cada unidade monetária investida.

ÍNDICE MÉDIO PONDERADO

Corresponde a análise integrada e comparativa entre os cenários – BAU 1, BAU2, BAU3, Melhorado e Linha de Base – com a criação do índice que corresponde à média dos indicadores econômicos obtidos para cada produtor em cada cenário de emissões. Como a média simples apresenta algumas restrições dada a sua alta sensibilidade a valores extremos e à alta variabilidade dos dados, optou-se pela utilização de um fator ponderado que leve em consideração a produtividade de cada produtor.

Onde:

Peso Cacau: é dado pelo peso da Produtividade/ha, ou seja, o valor da Produtividade/ha de cada produtor em relação ao valor da produtividade total. Seu valor está compreendido no intervalo 0 a 1;

Peso Pecuária: é dado pelo peso da Taxa de lotação (TL), ou seja, o valor da TL de cada produtor em relação ao valor total de TL e está compreendido no intervalo 0 a 1;

IL: índice de lucratividade;

n: número total de produtores em cada cenário.

Sendo:

$$\text{Índice Cacau} = \frac{(\text{Peso Cacau}_1 \times IL_1 + \text{Peso Cacau}_2 \times IL_2 + \dots + \text{Peso Cacau}_n \times IL_n)}{n^\circ \text{ de produtores}}$$

$$\text{Índice Pecuária} = \frac{(\text{Peso Pecuária}_1 \times IL_1 + \text{Peso Pecuária}_2 \times IL_2 + \dots + \text{Peso Pecuária}_n \times IL_n)}{n^\circ \text{ de produtores}}$$

Resultados

- 32 OS RESULTADOS POR CENÁRIO
- 42 COMPARANDO OS RESULTADOS

VIABILIDADE

Os resultados por cenário

A partir da linha de base, foram verificados os níveis de desmatamento e a produtividade em quatro cenários

Linha de Base: práticas típicas de um lote no Tuerê (ano 2016)

De acordo com o estudo realizado em 2016 para os cenários de GEE em lote típico da agricultura familiar no Tuerê, a Linha de Base possui um balanço de emissões de GEE de 1,76 (tCO₂e/ano) (50 ha) ou um balanço por hectare de 0,04 (tCO₂e/ano). Esse resultado se refere aos três principais usos do solo: a pecuária de cria, responsável por 128,8 (tCO₂e/ano) das emissões de GEE, o cultivo de cacau e a manutenção da floresta, que removem -120,6 (tCO₂e/ano), e -6,5 (tCO₂e/ano), respectivamente. Nesse cenário, a receita média projetada para a Linha de Base ao longo dos dez anos de análise é de R\$ 49.934,00. Considerando o

custo operacional efetivo médio, de R\$ 62.786,00, o prejuízo esperado para este cenário é de R\$ 12.852,00. Observou-se a mesma tendência para o custo variável. Durante o período de avaliação considerado, o fluxo de caixa acumulado total nesse sistema correspondeu a um valor negativo de R\$127.326,00, e VP negativo de R\$3.190,429. O custo negativo em todo o período foi o mais elevado entre os cenários analisados, correspondendo ao VPL médio negativo de R\$83.948,00. **Assim, embora o cenário apresente um valor baixo de emissões de GEE, é economicamente inviável.**

Emissões na Linha de Base



Indicadores econômicos Linha de Base

ANO	RECEITA	CUSTO VARIÁVEL	FC ANUAL	FC ACUMULADO	VP ACUMULADO
1	49.934	-61.591	-11.658	-11.658	-11.658
2	49.934	-60.304	-10.370	-22.027	-49.887
3	49.934	-60.775	-10.841	-32.868	-131.626
4	49.934	-62.157	-12.223	-45.091	-274.560
5	49.934	-63.223	-13.289	-58.381	-495.868
6	49.934	-63.223	-13.289	-71.670	-808.008
7	49.934	-64.473	-14.539	-86.209	-1.227.708
8	49.934	-63.223	-13.289	-99.498	-1.758.522
9	49.934	-63.223	-13.289	-112.787	-2.408.065
10	49.934	-64.473	-14.539	-127.326	-3.190.429
Receita média	49.934				
Custo Operacional Efetivo médio		-62.786			
VPL					-83.948
TIR					-
Payback simples					-
Payback descontado					-
Breack Even Point					-
Lucro bruto					-12.852

Tabela 4. Média anual (duas fazendas analisadas).

BAU 1: desmatamento e produtividade reduzida

Os sistemas produtivos do BAU 1 analisados apresentaram fluxos de caixa com regularidade de receita média ao longo do período considerado de R\$ 95.262,00. O fluxo de caixa acumulado apresentou resultados positivos desde o ano 4, no entanto gerando VP acumulado negativo total de R\$ 178.980,00. No período avaliado, apenas foram verificados retornos positivos a partir do ano 5. Considerando o custo operacional efetivo médio, de R\$ 37.544,00, o lucro bruto esperado para este cenário é de R\$ 57.718,00 por ano.

O VPL total do período foi 199,461 com uma TIR de 41,5%, considerando uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 10%. Tais resultados indicaram que, mesmo com alguns resultados ecológicos pouco favoráveis para o cenário¹, os quais representam a falta de adoção de boas práticas para uma economia de baixo carbono e desmatamento, a TIR foi significativa.

Considerando um cenário de emissões de 100,5 (tCO₂e/ano) para a pecuária, -121,3 (tCO₂e/ano) para o cacau, e 459,5 (tCO₂e/ano) para o sistema de floresta, o cenário BAU 1 apresenta um balanço total de 438,7 tCO₂e por ano. A principal causa desse grande aumento de emissões em comparação à linha de base é o desmatamento devido às práticas de corte e queima. Ao alocar 90% da área desmatada para pastagem e 10% para o cultivo de cacau, a intensidade das emissões por produto aumentou em um fator de 8,5 para 746% por kg de bezerros desmamados e 62% por tonelada de amêndoas de cacau. No entanto, a produção de cacau é mais rentável financeiramente quando comparada à pecuária, dados os saldos positivos no índice de lucratividade para o cacau neste cenário, levando a rentabilidade do cenário a uma TIR de valor positivo. **Dessa maneira o BAU 1 foi considerado um cenário de alta emissão de GEE e de média rentabilidade.**

Emissões no cenário BAU 1



¹ Taxa projetada de desmatamento de 5% da área, sendo que 90% da área desmatada é usada para pastagem e os outros 10% para cacau.

Indicadores econômicos BAU 1

ANO	RECEITA	CUSTO VARIÁVEL	FC ANUAL	FC ACUMULADO	VP ACUMULADO
1	95.262	-228.173	-132.911	-132.911	-132.911
2	95.262	-37.377	57.885	-75.027	-263.123
3	95.262	-37.377	57.885	-17.142	-305.753
4	95.262	-38.127	57.135	39.993	-178.980
5	95.262	-37.377	57.885	97.878	192.053
6	95.262	-37.377	57.885	155.762	870.438
7	95.262	-38.127	57.135	212.897	1.906.910
8	95.262	-37.377	57.885	270.782	3.351.511
9	95.262	-37.377	57.885	328.667	5.244.310
10	95.262	-37.377	57.885	386.551	7.619.499
Receita média					95.262
Custo Operacional Efetivo médio					-37.544
VPL					199,461
TIR					41,5
Payback simples					3 anos
Payback descontado					4 anos
Breack Even Point					1 ano
Lucro bruto					57.718

Tabela 5. Média anual (oito fazendas analisadas).

BAU 2: produtividade reduzida e desmatamento zero

O cenário BAU 2 estabelece a redução de produtividade equivalente ao BAU 1 em relação às práticas de manejo para pecuária e plantio de cacau, porém difere em relação ao desmatamento, que neste caso corresponde a zero. Nesse cenário, os fluxos de caixa apresentam regularidade de receita média ao longo do período no valor de R\$76.905,00. Pelo fato desse cenário não contemplar expansão de áreas produtivas, sejam de cacau ou pecuária, não foram contabilizados custos de implantação, assim, o fluxo de caixa acumulado e o VP acumulado apresentaram resultados positivos desde o ano 1. No entanto, considerando o custo operacional efetivo médio de R\$ 43.978,00 e o lucro bruto esperado de R\$ 32.927,00, este cenário apresenta baixa rentabilidade.

Na ausência de informações financeiras, por exemplo, de investimento, como ocorre nesse cenário, os indicadores tendem a ser analisados principalmente pela receita e pelo lucro bruto. Portanto, seria de se esperar que a análise a partir dos indicadores tenha algumas

limitações e, conseqüentemente, que as informações de análise se restrinjam a esses limites. Por outro lado, os resultados de análise por produtor e por produto (cacau e pecuária) foram usados para superar essas limitações.

No BAU 2, assim como no BAU 1, o cacau é mais rentável quando comparado à pecuária, ou seja, na prática, o cultivo do cacau é que mantém a rentabilidade dos produtores nesse cenário. Por outro lado, apesar de apresentar baixa rentabilidade financeira, por se tratar de um cenário com desmatamento zero, os indicadores de emissões apresentam valores ambientalmente positivos. A emissão de carbono pela pecuária é de 99,2 (tCO₂e/ano). Já a produção de cacau e floresta apresentam sequestro de carbono no valor de -120,6 (tCO₂e/ano) e -6,5, respectivamente, totalizando um balanço total de -27,9 (tCO₂e/ano). **Portanto, o BAU 2 constitui um cenário onde há sequestro de carbono, porém de baixa rentabilidade devido a ausência de adoção de boas práticas de produção de cacau e pecuária.**

Emissões no cenário BAU 2



Indicadores econômicos BAU 2

ANO	RECEITA	CUSTO VARIÁVEL	FC ANUAL	FC ACUMULADO	VP ACUMULADO
1	76.905	-44.645	32.260	32.260	32.260
2	76.905	-43.645	33.260	65.520	145.973
3	76.905	-43.645	33.260	98.781	391.626
4	76.905	-44.645	32.260	131.041	807.008
5	76.905	-43.645	33.260	164.301	1.429.838
6	76.905	-43.645	33.260	197.561	2.290.269
7	76.905	-44.645	32.260	229.821	3.409.136
8	76.905	-43.645	33.260	263.082	4.812.658
9	76.905	-43.645	33.260	296.342	6.519.299
10	76.905	-44.645	32.260	328.602	8.538.417
Receita média					76.905
Custo Operacional Efetivo médio					-43.978
VPL					222,067
TIR					-
Payback simples					-
Payback descontado					-
Breack Even Point					-
Lucro bruto					32.927

Tabela 6. Média anual (cinco fazendas analisadas).

BAU 3: desmatamento e melhoria na produtividade

Os sistemas produtivos do BAU 3 analisados no período de 10 anos apresentaram fluxos de caixa com regularidade de receita média de R\$128.136,00. A tabela 7 apresenta o fluxo de caixa acumulado com resultados positivos a partir do ano 8, gerando, contudo, VP acumulado negativo em todo o período analisado. Considerando o custo operacional efetivo médio, de R\$ 102.742,00, o lucro bruto esperado para este cenário é de R\$ 25.394,00.

Sob a perspectiva das emissões de GEE, o cenário BAU 3, em que o agricultor conta com o desmatamento para aumentar as áreas de produção (90% da área desmatada usada para pastagens e 10% para cacau), apesar do uso de práticas aprimoradas de manejo para o cacau e a pecuária, é um cenário de emissões elevadas devido ao desmatamento. A pecuária apresenta emissões de 75,4 (tCO₂e/ano), a floresta apresenta emissões de 459,5 (tCO₂e/ano), já o cacau apresenta a captura de

-120,6 (tCO₂e/ano). O cenário totaliza um balanço de 414,3 (tCO₂e/ano), o que representa, em comparação à linha de base, um aumento de cerca de 207 vezes nas emissões e de 76% por Kg de bezerro desmamado, ao passo que para cada tonelada de amêndoa de cacau produzida houve uma redução de 65%. Portanto, o cultivo de cacau não compensa as emissões por desmatamento, além de apresentar VPL negativo, indicando que os sistemas desse cenário são financeiramente inviáveis. **Assim, o BAU 3 é um cenário com emissões de GEE e inviável economicamente.**

O resultado observado nesse cenário demonstra que mesmo se o produtor adotar boas práticas de produção, mas continuar a expandir sua atividade mediante desmatamento (taxa de 5% ao ano) o custo da abertura e implantação de novas áreas de pastagens torna a produção inviável economicamente, no período avaliado.

Emissões no cenário BAU 3



Indicadores econômicos BAU 3

ANO	RECEITA	CUSTO VARIÁVEL	FC ANUAL	FC ACUMULADO	VP ACUMULADO
1	128.136	-328.504	-200.369	-200.369	-200.369
2	128.136	-76.834	51.301	-149.067	-459.080
3	128.136	-81.132	47.003	-102.064	-712.898
4	128.136	-78.933	49.203	-52.861	-880.459
5	128.136	-115.982	12.153	-40.707	-1.034.771
6	128.136	-112.324	15.811	-24.896	-1.143.200
7	128.136	-118.081	10.055	-14.841	-1.215.451
8	128.136	-111.684	16.451	1.610	-1.206.860
9	128.136	-115.982	12.153	13.764	-1.127.593
10	128.136	-113.722	14.414	28.178	-954.454
Receita média					128.136
Custo Operacional Efetivo médio					-102.742
VPL					-33.899
TIR					3,8
Payback simples					7 anos
Payback descontado					10 anos
Breack Even Point					1 ano
Lucro bruto					25.394

Tabela 7. Média anual (cinco fazendas analisadas).

Melhorado: melhoria na produtividade e desmatamento zero

A Tabela 8 mostra a receita média projetada para o cenário Melhorado, ao longo dos 10 anos de análise, no valor de R\$ 235.394,00. Considerando o custo operacional efetivo médio, de R\$ 161.725,00, o lucro bruto esperado por ano para este cenário é de R\$ 73.669,00. Neste cenário, a produtividade da fazenda aumenta sem desmatamento, representando intensificação da agricultura e pecuária nas áreas já consolidadas. No cenário melhorado, o desempenho na redução das emissões e aumento na remoção de GEE e a produtividade são aprimorados. A restauração das pastagens e as melhorias no sistema de cultivo de cacau reduzem as emissões em 55 vezes em relação à linha de base. A pecuária apresenta emissões de CO₂ em 73,8 (tCO₂e/ano), a floresta de -6,5 (tCO₂e/ano) e o cacau em -162 (tCO₂e/ano). Além de apresentar um balanço

total de sequestro de carbono em -94,7 (tCO₂e/ano), utilizando uma taxa anual de desconto de 10% no período considerado para este cenário, obteve-se VPL positivo de R\$495.025,00, **indicando que o cenário testado é financeiramente viável.**

Mediante os resultados apresentados, o cenário Melhorado apresentou-se como o sistema de melhor desempenho financeiro com lucro bruto de valores médios de R\$73.669,00. Conforme se pode verificar na Tabela 8, a análise de viabilidade econômica do cenário analisado pelo VPL é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados pela taxa de desconto. Dessa forma, o cenário Melhorado é um cenário no qual há sequestro de carbono e viabilidade econômica.

Emissões no cenário Melhorado



Indicadores econômicos cenário Melhorado

ANO	RECEITA	CUSTO VARIÁVEL	FC ANUAL	FC ACUMULADO	VP ACUMULADO
1	235.394	-165.703	69.692	69.692	69.692
2	235.394	-159.737	75.657	145.349	321.951
3	235.394	-159.737	75.657	221.007	871.561
4	235.394	-165.703	69.692	290.698	1.793.036
5	235.394	-159.737	75.657	366.356	3.181.813
6	235.394	-159.737	75.657	442.013	5.106.896
7	235.394	-165.703	69.692	511.705	7.598.090
8	235.394	-159.737	75.657	587.362	10.731.625
9	235.394	-159.737	75.657	663.020	14.549.971
10	235.394	-165.703	69.692	732.712	19.052.167
Receita média					235.394
Custo Operacional Efetivo médio					-161.725
VPL					495,025
TIR					-
Payback simples					-
Payback descontado					-
Breack Even Point					-
Lucro bruto					73.669

Tabela 8. Média anual (duas fazendas analisadas).

ANÁLISE

Comparando os resultados

Os cenários variam de acordo com a mudança no uso da terra, manejo da pecuária e do cacau e condições do solo

Foram comparados os quatro cenários e a linha de base em relação ao balanço de GEE e à viabilidade econômica. Os cenários variam de acordo com a mudança no uso da terra (desmatamento), manejo da pecuária e cacau com impacto na produtividade e condições do solo sob pastagens. Nos cenários BAU 1, 2 e 3 não há a adoção das boas práticas agropecuárias de baixo carbono vinculadas ao modelo promovido pela **Solidaridad Brasil** nos lotes. Por outro lado, o cenário Melhorado representa o impacto esperado das intervenções da Solidaridad junto aos produtores, por exemplo, por meio do melhoramento de práticas de manejo da pecuária e cacau, como nutrição das plantas – as quais impactaram positivamente a produtividade do gado e do cacau – e um sistema de produção livre de desmatamento e com sequestro de carbono. Esses cenários exploram basicamente diferentes níveis de degradação e melhorias nas práticas agrícolas e a sua viabilidade econômica, podendo orientar futuras intervenções agrícolas e outras avaliações de cenários.

VPL médio (R\$) por cenário de emissões

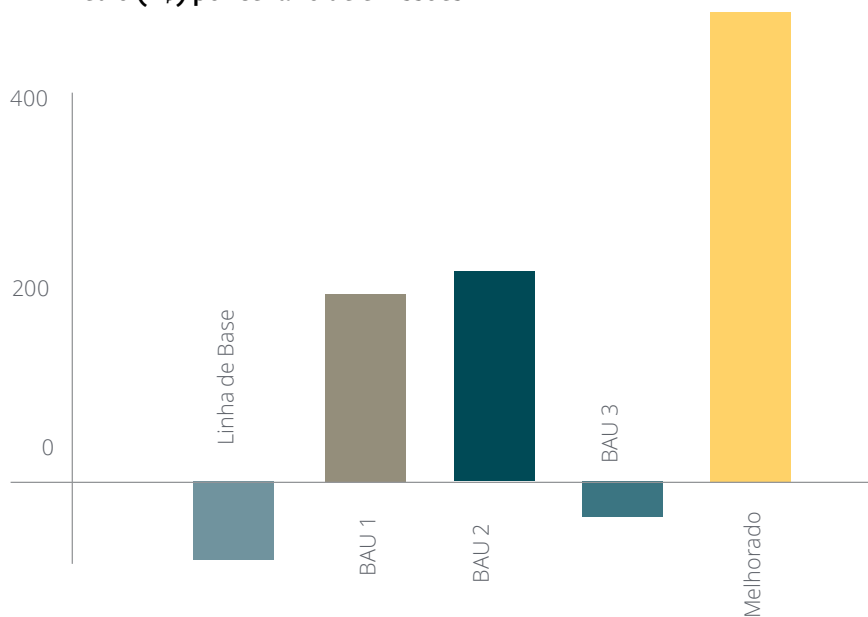


Gráfico 2. Fonte: Solidaridad Brasil

O primeiro indicador econômico apresentado para comparar os cenários é o valor presente líquido (VPL), e representa a soma de todos os fluxos de caixas futuros em seus valores presentes, descontados a uma taxa, que equivale a uma taxa mínima de atratividade (TMA). O Gráfico 2

apresenta os valores do VPL médio por cenário de emissões.

No caso específico da atividade cacau, o cenário Melhorado apresentou o maior índice de lucratividade (ponderado pela produtividade), no valor de 0,23, ou seja, dentre os índices

levantados, este foi o que apresentou melhor desempenho econômico em relação à atividade do cacau. Depois deste cenário, os que apresentaram os melhores índices, em ordem decrescente, foram: BAU 2, BAU 3 e Linha de base (Tabela 9).

Para a atividade da pecuária, os resultados obtidos foram menores em comparação à atividade cacau. Conforme verifica-se a partir da leitura da tabela ao lado, dentre os cenários analisados, o BAU 2 foi o que apresentou o melhor resultado, de 0,05, seguido pelo BAU 1, de 0,01. Já os demais cenários apresentaram baixo desempenho econômico com a atividade pecuária de cria, sendo que o BAU 3 apresentou o resultado menos favorável.

Índices de lucratividade (%) por cenário de emissões

CENÁRIOS	ÍNDICE CACAU	ÍNDICE PECUÁRIA
LINHA DE BASE	0,04	-0,14
BAU 1	0,08	0,01
BAU 2	0,12	0,05
BAU 3	0,09	-0,22
MELHORADO	0,23	-0,19

Tabela 9. Fonte: Solidaridad Brasil



Beneficiários do projeto recebem orientações técnicas para práticas sustentáveis e mais rentáveis.

Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

Índice de Lucratividade (%)*

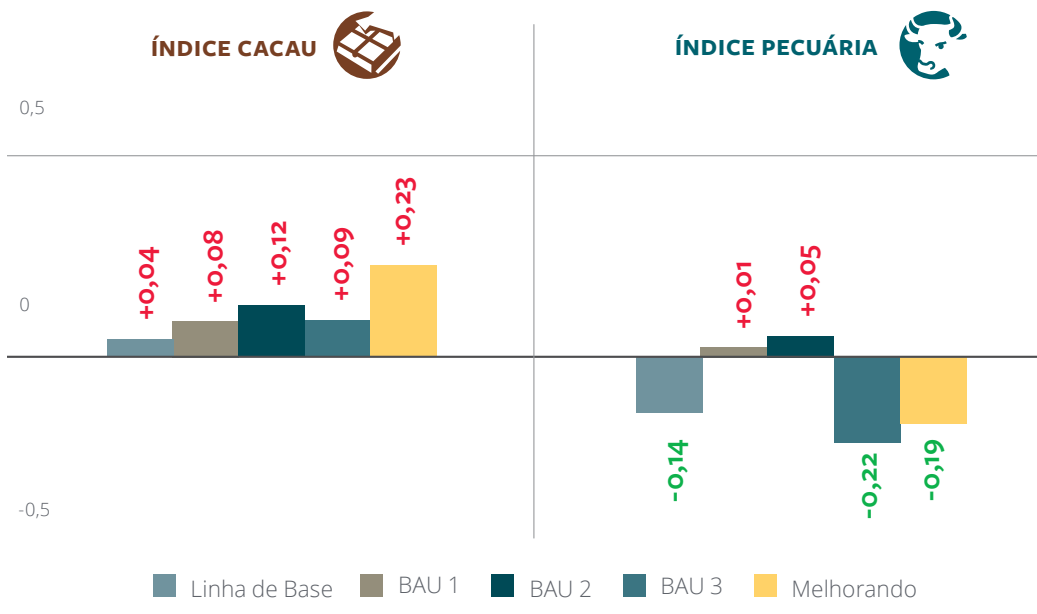


Gráfico 3. Fonte: Solidaridad Brasil.
 *As comparações entre os cenários com base nos índices de lucratividade devem ser complementadas pela análise de cada produtor, já que cada um tem sistemas de produção muito diferentes entre si. Ainda assim, pode-se dizer que o cultivo de cacau é mais lucrativo do que a pecuária de cria, bem como o Cenário Melhorado apresenta melhor desempenho econômico e ambiental.

Apesar dos índices apresentados não resultarem em valores superiores a 1, - resultados estes, que, segundo a definição, seriam recomendáveis do ponto de vista da lucratividade - é necessário considerar que se tratam de pequenos produtores familiares muito diferentes entre si no que diz respeito aos resultados econômicos e financeiros. Logo, as comparações que envolvem os cálculos das médias - mesmo os que levam em consideração os critérios de ponderação por produtividade - são afetados pelas discrepâncias entre os resultados dos produtores individuais. Sendo assim, as comparações entre os cenários com base nos índices de lucratividade por cenário devem ser complementadas pela análise cuidadosa de cada produtor. Levando tais aspectos em consideração, pode-se avaliar que, de modo geral, **a atividade cacau apresenta melhores resultados em termos de lucratividade do que a atividade pecuária de cria.**

O Cenário Melhorado, que apresenta um maior VPL e lucro, considerando ambas atividades - cacau e pecuária, deve ser visto como o caminho a ser trilhado para que no futuro os produtores possam continuar se beneficiando dos serviços ecossistêmicos


proporcionados pela manutenção da vegetação nativa, o que favorece a sustentabilidade de sua atividade ao longo dos anos, renda digna para sua família e contribuição significativa para preservação da floresta e com isto a redução dos níveis de CO₂ atmosféricos.

Lucro bruto por cenário (R\$)

CENÁRIOS	LUCRO BRUTO
LINHA DE BASE	12.852
BAU 1	57.718
BAU 2	32.927
BAU 3	25.394
MELHORADO	73.669



Conclusões e Recomendações



Por uma agropecuária de baixo carbono economicamente inclusiva

Estudo reforça a importância do equilíbrio entre práticas de baixo carbono e sua viabilidade econômica para as famílias produtoras

Este estudo buscou, de maneira inédita, discutir o papel da agricultura familiar no balanço de GEE nas atividades agropecuárias e uso do solo na Amazônia, acrescentando uma análise de viabilidade econômica. Dessa forma, o estudo apresenta a avaliação dos cenários de emissões de GEE em conjunto com a análise de viabilidade econômica das unidades produtivas de pequenos lotes no Assentamento Tuerê, com vistas a atender os requisitos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e contribuir para o desenvolvimento de soluções que considerem os aspectos socioeconômico e ambiental e a proteção de áreas de floresta.

Parte dos problemas que o mundo vai enfrentar diante das mudanças climáticas diz respeito, principalmente, a fome e a pobreza, em especial nos países menos desenvolvidos, como é o caso dos países da América Latina. Considerando que as mudanças climáticas tendem a alterar radicalmente a agricultura, tornarão os recursos escassos e as famílias rurais mais vulneráveis aos riscos. Assim, para

lidar com os desafios climáticos, estas precisam, antes, vencer a pobreza. No caso das famílias assentadas na região da transamazônica, a viabilidade econômica das práticas agropecuárias é crucial para proteger essas famílias e, ao mesmo tempo, proteger a floresta. Diante disso, os resultados deste estudo contribuem para a disseminação de uma nova perspectiva que busca reposicionar os agricultores familiares como parte da solução e oferecer a eles oportunidades que possam surgir na transição para a agricultura de baixo carbono aliando eficiência climática, geração de renda e melhoria de vida.

Os dados coletados em entrevistas com os agricultores, realizadas em 2018, permitiram o estudo de emissões de GEE e de viabilidade econômica para um lote familiar médio no Assentamento Rural Tuerê, no qual 54% da área total é ocupada por pastagens e criação de gado, 20% por cultivo de cacau e 26% pela floresta nativa. Considerando as variáveis apresentadas por cada um dos sistemas de pecuária de cria e de cacau e o tipo de uso da terra na Linha de Base, o estudo prévio

para definição dos cenários de emissão de GEE utilizou uma combinação de calculadoras que permitiram estimar as emissões de carbono, as quais atingiram 0,04 tCO₂e/ha/ano por lote familiar médio. Deve-se enfatizar que, como as emissões resultantes do desmatamento não foram consideradas

Os agricultores familiares são parte da solução e precisam de oportunidades na transição para a agricultura de baixo carbono, aliando eficiência climática, geração de renda e melhoria de vida

na Linha de Base, verificou-se que o principal vetor de emissões de GEE foi a pecuária (4,8 tCO₂e/ha /ano). Neste sistema, as principais fontes de emissões foram parcialmente compensados pela remoção de carbono pelas plantações de cacau e florestas às taxas de -12,1 e - 0,5 tCO₂e/ha/ano, respectivamente. Com base nesse modelo, foram projetados cenários nos quais o balanço de emissões de GEE foi estimado de acordo com as variações nas práticas de uso e manejo da terra adotadas para cada tipo de sistema de produção agropecuário, assim como os respectivos indicadores econômicos.

O balanço de emissões no cenário BAU 1 foi estimado em 8,77 tCO₂e/ha/ano, isso significa um aumento nas emissões equivalentes a 220 vezes as observadas na Linha de Base. Nesse caso, a principal causa desse grande aumento

de emissões foi o desmatamento proveniente das práticas de corte e queima. Em relação à viabilidade econômica desses dois cenários, o Linha de Base apresentou o pior resultado para a pecuária, e um VPL médio negativo de 83.948, indicando ser não rentável. O BAU 1, apesar de apresentar valores positivos de VPL, possui um índice de lucratividade baixo, sugerindo que, além de ser um cenário de emissões de carbono, também é um cenário de baixa rentabilidade.

O cenário com o pior resultado para todos os índices econômicos analisados foi o BAU 3. Os resultados econômicos encontrados neste cenário mostram que mesmo com adoção de boas práticas de produção o custo de conversão de mata em pastagem, que no estudo foi contabilizado detalhadamente, onera todo o sistema

e não apresentou desempenho econômico satisfatório na escala temporal do estudo, 10 anos.

Já o BAU 2 apresentou um balanço total de emissões de -0,56 tCO₂e/ha/ano, e sugere que, com o desmatamento zero, grande parte das emissões de GEE seria evitada. Porém, mesmo com um VPL positivo, e sendo o único cenário que apresentou uma pequena lucratividade para a pecuária (Gráfico 3), devido à expansão das áreas de pasto às custas de desmatamento de floresta nativa, apresentou os melhores resultados depois do cenário Melhorado, configurando como a segunda opção para a viabilidade econômica. Portanto, o cenário Melhorado, além de apresentar os melhores resultados econômicos, é também o cenário em que as emissões de GEE seriam reduzidas para -1,89 tCO₂e /ha/ano.



Famílias produtoras como as do Tuerê desempenham um importante papel de salvaguardar o bioma amazônico.

Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

Ademais, o cenário Melhorado, quando comparado ao BAU 2, apresenta um VPL muito acima da média. Ou seja, no cenário melhorado, os lotes familiares se transformam em sumidouros de GEE, apresentando simultaneamente os melhores resultados econômicos. Portanto, promover uma produção livre de desmatamento e a recuperação de áreas de pastagens degradadas com o cultivo de cacau seriam ações estratégicas para melhorar o desempenho climático, além de propiciar ganhos de produtividade agropecuária e econômica no contexto do assentamento Tuerê. É importante ressaltar a importância do aperfeiçoamento das práticas de produção pecuária, atividade extremamente importante do ponto de vista de liquidez, segurança alimentar e tradição cultural, com o desenvolvimento de modelos de

produção eficientes do ponto de vista produtivo e ambiental e que possam se enquadrar na realidade do produtor familiar do bioma amazônico.

Por fim, o principal resultado deste estudo refere-se ao índice de lucratividade geral para o cacau. Todos os cenários (Gráfico 3) apresentaram resultado econômico positivo para o cultivo do fruto. Assim, se por um lado os resultados por cenário mostraram que a meta de desmatamento zero é a ação mais importante para reduzir as emissões de GEE em um lote típico

no Tuerê, por outro, o cultivo do cacau é a atividade mais rentável para o desenvolvimento econômico dessas famílias. Em outras palavras, o índice de lucratividade mostrou que a atividade cacauzeira constitui um caminho para se alcançar a viabilidade econômica e, ao mesmo tempo, para a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, de preservação da floresta, e do desenvolvimento das famílias no assentamento Tuerê.

O principal resultado deste estudo refere-se à atividade cacauzeira, que se mostra rentável e abre caminho para práticas sustentáveis e a preservação da floresta



O estudo mostra que o cultivo de cacau no Tuerê traz alta rentabilidade. Foto: Diego Rinaldi/Solidaridad Brasil

Referências

BARTHLOTT, W., BIEDINGER, N., BRAUN, G., FEIG, F., KIER, G., MUTKE, J. (1999).

Terminological and methodological aspects of the mapping and analysis of global biodiversity. *Acta botanica fennica*, 162 (0), 103-110.

COLOMB, Vincent et al. Selection of appropriate calculators for landscape-scale greenhouse gas assessment for agriculture and forestry. *Environmental Research Letters*, v. 8, n. 1, p. 015029, 2013.

EL-CHICHAKLI, B., VON BRAUN, J., LANG, C., BARBEN, D., PHILP, J. Policy: Five cornerstones of a global bioeconomy. *Nature News*, v. 535, n. 7611, p. 221, 2016.

FAO 2012. The 2014 International Year of Family Farming (IYFF). Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/en/>>

FARIAS, Monique Helen Cravo Soares et al. IMPACTO DOS ASSENTAMENTOS RURAIS NO DESMATAMENTO DA AMAZÔNIA. *Mercator* (Fortaleza), v. 17, 2018.

FEARNSIDE, Philip M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. *Oecologia Brasiliensis*, v. 13, n. 4, p. 609-618, 2009.

IBGE. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 30 de agosto de 2017. Consultado em 07 de outubro de 2019.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra). 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.

IPCC. Climate Change and Land. 2019. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/srccl/>>.

JOHNSON, T. G.; ALTMAN, I. Rural development opportunities in the bioeconomy. *Biomass and bioenergy*, v. 63, p. 341-344, 2014.

MARQUES, L. Capitalismo e colapso ambiental. Editora da Unicamp, 2018.

MILNE, E., NEUFELDT, H., ROSENSTOCK, T., SMALLIGAN, M., CERRI, C. E., MALIN, D., PEARSON, T. Methods for the quantification of GHG emissions at the landscape level for developing countries in smallholder contexts. *Environmental Research Letters*, 8(1), 015019, 2013.

NETO, Alexandre Assaf. Finanças corporativas e valor. Atlas, 2003.

ROSENSTOCK, T. S. et al. Toward a protocol for quantifying the greenhouse gas balance and identifying mitigation options in smallholder farming systems. *Environmental Research Letters*, v. 8, n. 2, p. 021003, 2013.

SALAZAR, Luis F.; NOBRE, Carlos A.; OYAMA, Marcos D. Climate change consequences on the biome distribution in tropical South America. *Geophysical Research Letters*, v. 34, n. 9, 2007.

Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG). 2020. Análise das emissões brasileiras de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas do Brasil. 2019. Disponível em: http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission

SILVA, Neto. Sistema de produção de cacau para a Amazónia brasileira. Belém, CEPLAC, 2001.

SOMARRIBA, Eduardo et al. Cocoa–timber agroforestry systems: Theobroma cacao–Cordia alliodora in Central America. *Agroforestry systems*, v. 88, n. 6, p. 1001-1019, 2014.

STOCKER, Thomas F. et al. Climate change 2013: The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change, v. 1535, 2013.

UNEP. Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication. Nairobi, Kenya: UNEP, 2011.

UNFCCC, COP. Report of the Conference of the Parties on its fifteenth session, held in Copenhagen from 7 to 19 December 2009. FCCC/CP/2009/11/Add. 1, 2010.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. WMO Statement on the State of the Global Climate in 2018. World Meteorological Organization (WMO), 2019.



O cacau tem papel chave no incremento de renda de produtores e produtoras e na conservação da Amazônia. Foto: Solidaridad Brasil

Solidaridad

Para saber mais:

www.solidaridadsouthamerica.org/brasil

brasil@solidaridadnetwork.org

Apoio:

 /company/solidaridadbrasil

 /solidaridadlatam

 @lat_Solidaridad

 @solidaridadbrasil



Ministry of Foreign Affairs of the
Netherlands