

Rio Branco, AC / Junho, 2024

A agricultura conservacionista familiar é viável econômica e financeiramente no Juruá, Acre, Brasil?

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Acre
Ministério da Agricultura e Pecuária**

ISSN 0104-9046 / e-ISSN 2966-4926

Documentos 183

Junho, 2024

A agricultura conservacionista familiar é viável econômica e financeiramente no Juruá, Acre, Brasil?

*Márcio Muniz Albano Bayma
Falberni de Souza Costa
Judson Ferreira Valentim*

**Embrapa Acre
Rio Branco, AC
2024**

Embrapa Acre

Rodovia BR-364, km 14,
sentido Rio Branco/Porto Velho
Caixa Postal 321
69900-970 Rio Branco, AC
www.embrapa.br/acre
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Elias Melo de Miranda

Secretária-executiva

Claudia Carvalho Sena

Membros

Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso

Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo,

Rivalalve Coelho Gonçalves, Rodrigo

Souza Santos, Romeu de Carvalho

Andrade Neto, Tadário Kamel de Oliveira,

Tatiana de Campos e Virgínia de Souza

Álvares

Edição executiva e revisão de texto

Claudia Carvalho Sena

Suely Moreira de Melo

Normalização bibliográfica

Renata do Carmo França Seabra

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Francisco Carlos da Rocha Gomes

Fotos da capa

Manoel Delson Campos Filho

Marcelo André Klein

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Acre

Bayma, Márcio Muniz Albano.

A agricultura conservacionista familiar é viável econômica e financeiramente no Juruá, Acre, Brasil? / Márcio Muniz Albano Bayma, Falberni de Souza Costa, Judson Ferreira Valentim. – Rio Branco, AC : Embrapa Acre, 2024.

PDF (22 p.) : il. color. – (Documentos / Embrapa Acre, e-ISSN 2966-4926 ; 183).

1. Agricultura familiar. 2. Agricultura conservacionista – Acre. 3. Regional do Juruá – Acre. I. Costa, Falberni de Souza. II. Valentim, Judson Ferreira. III. Título. IV. Série.

CDD (21. ed.) 631.451

Renata do Carmo França Seabra (CRB-11/1044)

© 2024 Embrapa

Autores

Márcio Muniz Albano Bayma

Economista, doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Falberni de Souza Costa

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Judson Ferreira Valentim

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

Os autores agradecem ao senhor Sebastião Oliveira do Nascimento por permitir a pesquisa em sua propriedade privada e às agências de fomento à pesquisa: Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundo Amazônia e Fundação Agrisus. Agradecem ainda aos agricultores familiares que participaram do painel de especialistas em outubro de 2023 e a Victor Gabriel Nunes Donato, graduando em economia pela Universidade Federal do Acre, pelo apoio na organização e análise dos dados econômicos.

Apresentação

A agricultura conservacionista aumentou sua participação na área cultivada global devido à melhoria no entendimento de seus conceitos básicos e resultados obtidos pelos agricultores, independente da escala de produção. A área internacional total estimada com agricultura conservacionista é atualmente de 200 milhões de hectares. A oferta de tecnologias, com destaque para cultivos agrícolas de espécies cada vez mais diversas e complementares em aspectos, por exemplo, de fertilidade do solo e nutrição das plantas, manutenção da proteção contínua do solo, adição de matéria orgânica ao solo e combate a doenças e pragas de solo, permite o alcance de maiores produtividades com menores custo de produção e impacto ambiental.

Agricultura familiar tem papel social, econômico e ambiental importante no estado do Acre. Com a proibição do uso do fogo no Acre em 2009, ficou premente a necessidade da geração-adaptação de tecnologias voltadas para esse público de agricultores. Três anos antes, em 2006, a Embrapa Acre e parceiros iniciaram ações nessa direção, implantando experimentos embasados nos princípios da agricultura conservacionista na região do Juruá, nos municípios de Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves e Mâncio Lima. Somente o experimento de Mâncio Lima continuou e está em condução até os

dias atuais. Em 17 anos de condução, a ação de pesquisa e transferência de tecnologia estimulou a adoção da agricultura conservacionista na região, compartilhou conhecimentos entre agricultores e avaliou impactos na saúde do solo, na redução de emissões de gases de efeito estufa e na renda dos agricultores.

Nesta publicação é apresentada a análise da viabilidade econômica e financeira da agricultura conservacionista na produção familiar da região do Juruá, baseada no plantio direto, na cobertura contínua do solo e na diversificação de espécies cultivadas, tecnologia com potencial de aplicação em todo o Acre, atendendo suas condições socioeconômicas, culturais e ambientais.

Esta publicação está de acordo com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 3 (Saúde e Bem-estar), 12 (Consumo e Produção Responsáveis), 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima), 15 (Vida Terrestre) e 17 (Parcerias e Meios de Implementação). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção de 17 metas globais estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas e contam com o apoio da Embrapa para que sejam atingidas.

Bruno Pena Carvalho
Chefe-Geral da Embrapa Acre

Sumário

Introdução	11
Contextualização	11
Variáveis consideradas na análise e resultados	12
Custo de produção	14
Custo de implantação (anos 0 e 1)	14
Custo total médio anual	14
Receita total média anual	14
Renda líquida média anual	14
Tempo de retorno	14
Relação benefício-custo	15
Valor presente líquido	15
Taxa interna de retorno	15
Índice de lucratividade	15
Taxa de rentabilidade	15
Análise de sensibilidade	16
Sistema de amortizações constantes	16
Custo médio de produção	16
Análise de sensibilidade	19
Considerações finais	22
Referências	22

Introdução

O incremento do padrão tecnológico em setores da economia gera expectativas positivas, contudo impõe desafios novos, nos quais o tempo para a socialização do conhecimento, além do acesso aos insumos básicos, é uma variável que precisa ser considerada na matriz de ajustes.

A agricultura familiar do sudoeste da Amazônia brasileira ainda tem a produção baseada na extração vegetal e substituição da floresta nativa ou em regeneração, com seu corte e queima, por agricultura em monocultivos sequenciais ou intercalares com maior variedade de espécies. Em geral, não há reposição de nutrientes retirados do solo e exportados na produção. Ao longo do tempo, manter esse padrão de produção dificulta a obtenção e manutenção de renda suficiente para atender às necessidades dos agricultores familiares, desorganizando a estrutura social e ambiental da região.

De modo inverso, mudar o padrão vigente exige tempo, para que a adoção de novas práticas de cultivo, manejo do solo e uso de insumos possa reconstruir a saúde do solo para uma agricultura produtiva e sustentável, com impactos positivos na renda, qualidade de vida e meio ambiente.

Contextualização

Tecnologias inovadoras já foram testadas para solucionar os efeitos negativos da agricultura familiar ou comercial convencional na Amazônia brasileira (Kato et al., 2020). Contudo, a escala de adoção não foi a esperada, visto que não se confirmou o pressuposto de que a viabilidade de adoção dessas tecnologias seria semelhante para toda a Amazônia brasileira. Vantagens e desvantagens foram constatadas em diferentes contextos socioeconômicos e ambientais.

O corolário do padrão a ser apresentado considera o solo como um componente essencial do estoque de capital natural e a sua saúde a base de uma nova agricultura familiar sustentável, tendo no

seu bojo a vantagem direta do aumento da renda dos agricultores, e indireta, os ganhos ambientais, reduzindo a pressão de desmatamento sobre florestas nativas e/ou em regeneração. A saúde do solo deve ser construída e mantida ao longo do tempo, por ciclos de operações no manejo do solo nos cultivos agrícolas familiares, com melhor uso das áreas já desmatadas que utilizam um baixo padrão tecnológico.

A agricultura conservacionista “é um sistema agrícola que pode prevenir a perda do solo por erosão, enquanto melhora a saúde do solo”, incentivando a sua cobertura permanente, a mínima perturbação mecânica e a diversificação de espécies de plantas cultivadas. Quanto aos impactos positivos, incrementa a biodiversidade e processos biológicos naturais acima e dentro do solo, o que contribui para manter e aumentar a eficiência no uso de água, nutrientes e a resiliência da produção agrícola (FAO, 2023).

A agricultura conservacionista é um sistema de produção validado no município de Mâncio Lima, Juruá, oeste do estado do Acre, que constitui uma importante estratégia de adaptação para a produção familiar, em um cenário de mudanças climáticas (Costa et al., 2020). Os testes das práticas de agricultura conservacionista começaram em 2006, de forma participativa – agricultor familiar-pesquisador – e até hoje estão em condução, com adoção já avaliada (Malavazi et al., 2022). Os resultados de 17 anos dos testes embasam o sistema apresentado.

A viabilidade da agricultura conservacionista na produção familiar do Juruá é demonstrada pelo resultado de uma análise econômica e financeira, visando à apresentação para financiadores públicos e privados. Para a análise, a agricultura conservacionista é mencionada como um sistema agrícola, ou somente “sistema”, para definir a estratégia analítica.

O objetivo deste documento é demonstrar que a “agricultura conservacionista” impacta positivamente a produção familiar, conferindo-lhe lucratividade e, portanto, capacidade de pagamento de financiamento no tempo necessário para construção da saúde do solo e, por conseguinte, da produção.

O sistema compreende o cultivo agrícola de duas áreas de produção, cada uma delas abrangendo 1 hectare ou 10 mil metros quadrados, implantadas com intervalo de 4 a 6 meses entre si. O horizonte de análise é de 6 anos. Os produtos comercializados e sua alternância entre áreas e sequência de ano-safra são farinha de mandioca, arroz, feijão-caupi e milho (Tabela 1).

As produtividades obtidas para as lavouras ao longo dos anos de cultivo foram conservadoras, uma vez que o objetivo da agricultura conservacionista é a restauração gradual da saúde do solo sem uso intensivo de elevadas quantidades de corretivos e fertilizantes de forma a viabilizar a geração e

manutenção de renda familiar, sem a necessidade de conversão de novas áreas de vegetação nativa. À medida que aumenta o tempo de utilização do sistema, são esperadas maiores produtividades, em decorrência da melhoria na saúde do solo. Os efeitos do calcário, aplicado a cada 2 anos, do uso de ureia no milho e arroz e, principalmente, do aumento da diversidade de espécies cultivadas (arroz, feijão-caupi, mandioca, milho) e da cobertura do solo (mucuna-preta, feijão-de-porco, milheto, sorgo forrageiro, feijão-guandu-anão, crotalaria) resultam na melhoria da saúde do solo, demonstrada pelo aumento e manutenção da produtividade dos cultivos.

Tabela 1. Produtos comercializados, sequência de ano-safra e estimativa de produtividade.

Ano-safra	Produto e produtividade estimada por ano-safra							
	Área 1				Área 2			
	Farinha de mandioca (saco 50 kg/ha)	Arroz (kg/ha)	Feijão-caupi (kg/ha)	Milho (saco 50 kg/ha)	Farinha de mandioca (saco 50 kg/ha)	Arroz (kg/ha)	Feijão-caupi (kg/ha)	Milho (saco 50 kg/ha)
1	110	–	–	–	–	–	–	–
2	110	–	1.750	70	110	–	–	–
3	110	–	1.750	70	110	–	1.750	70
4	110	–	1.750	70	110	–	1.750	70
5	–	1.500	1.750	70	110	–	1.750	70
6	110	1.500	1.750	–	–	1.500	1.750	70

Os dados da pesquisa foram validados com agricultores familiares para mandioca, milho e feijão-caupi. Para o arroz, ainda não cultivado no experimento, foram utilizadas informações da literatura e confirmadas com os agricultores familiares.

Traço (–): informação não aplicável.

Variáveis consideradas na análise e resultados

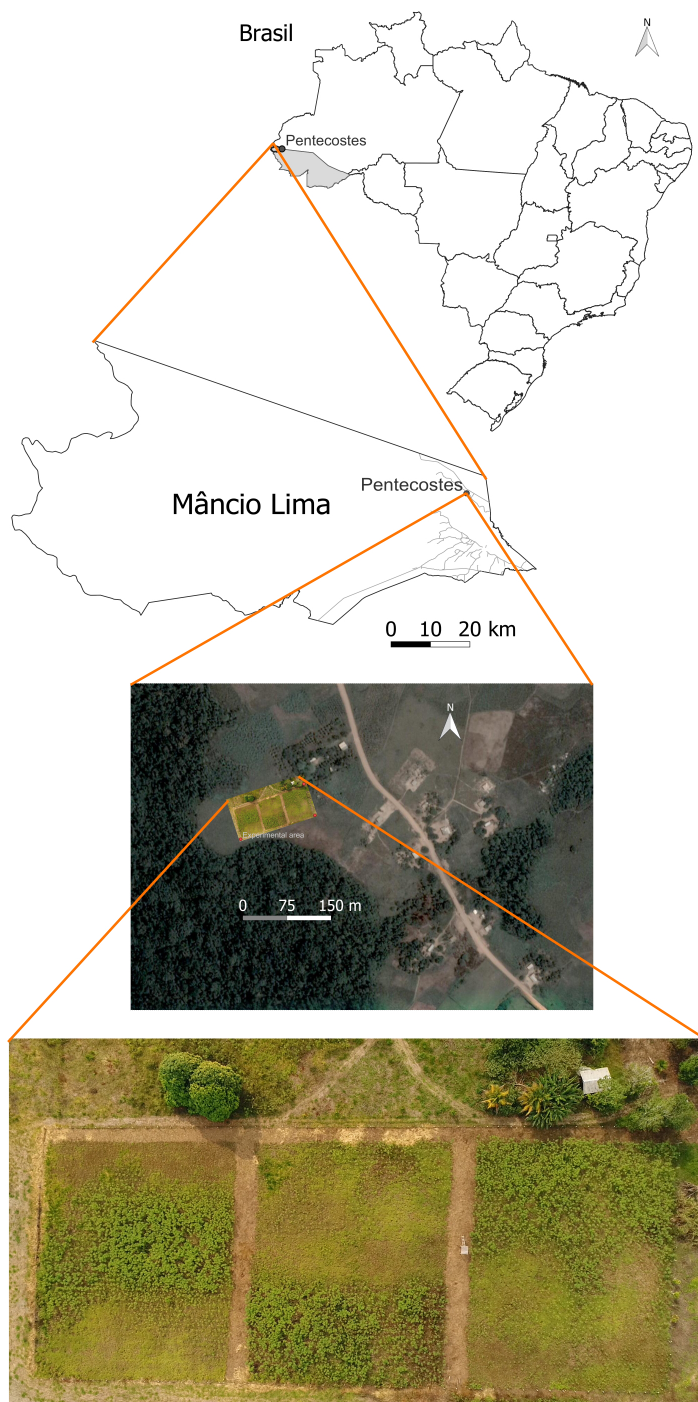
As informações primárias utilizadas constam na base de dados do experimento instalado na comunidade Alto Pentecostes, zona rural de Mâncio Lima, desde 2006, e em condução até os dias atuais (Costa et al., 2020). O período analisado é de 2006 a 2021. O experimento ocupa 5 mil metros quadrados (meio hectare), segue o delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições de campo. Nas parcelas principais estão o preparo convencional (PC) da região (grade aradora) e o plantio direto (PD ou mínimo revolvimento do solo). Nas subparcelas, há arranjos

que, em conjunto com o PC e/ou PD, representam a forma comum de agricultura praticada pelos produtores familiares. Esses arranjos incorporam componentes tecnológicos e prescindem completamente do uso do fogo, além de incluir a aplicação de calcário, fertilizantes e o cultivo de plantas de cobertura do solo (Figura 1).

No período de 2006–2021 foram realizadas seis safras de mandioca, sempre com a etnovarietade “mansibraba”, de cultivo comum na região, seis cultivos de plantas de cobertura do solo, solteiros ou consorciados com mandioca, seis cultivos de milho, sendo três na safra convencional, com semeadura em setembro/outubro e colheita em janeiro/fevereiro, e três em segunda safra, com semeadura em março e colheita em julho, e um cultivo de feijão-caupi.

Além da coleta periódica de todos os componentes dos custos de implantação, condução e colheita do sistema conservacionista, foram obtidas informações complementares e realizadas validações com agricultores familiares da comunidade Alto Pentecostes durante duas reuniões em agosto de 2019 e outubro de 2023, utilizando o método “painel de especialistas” (Nogueira; Fuscaldi, 2018).

Os preços dos insumos, máquinas, equipamentos, instalações e de comercialização do arroz, farinha de mandioca, feijão e milho foram coletados na mesma região em agosto de 2023. A análise econômico-financeira foi realizada conforme Guiducci et al. (2012).



Fotos: Falbemi de Souza Costa

Figura 1. Área de estudo na comunidade Alto Pentecostes, Mâncio Lima, Acre, Brasil.

Custo de produção

O custo de produção é uma ferramenta crucial para gerenciamento e controle das atividades produtivas, sendo utilizado como base para tomadas de decisões. Nele estão inseridos os valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados na atividade agrícola, verificando-se a eficiência econômica no processo produtivo, a produtividade, os custos e a lucratividade (Guiducci et al., 2012).

Custo de implantação (anos 0 e 1)

O custo de implantação é uma despesa necessária para iniciar um projeto produtivo e incide antes do início da atividade produtiva. Subdivide-se em custo de pré-investimento, incluindo planejamento, licenças, autorizações, entre outros, e custo de investimento, como despesas para aquisição ou construção de ativos necessários para o projeto. Nesse custo estão incluídos equipamentos, instalações, terrenos e construção.

Custo total médio anual

O custo total médio anual (CTMA) é um indicador econômico que mede o custo total de um projeto, ou atividade, dividido pelo número de anos de operação. É expresso pela Equação 1.

$$CTMA = \frac{\sum \text{custos totais}}{n^{\circ} \text{ de anos em operação}} \quad (1)$$

Por meio dele é possível avaliar a viabilidade econômica de um projeto ou atividade. Ele fornece uma visão geral dos custos esperados do projeto ou atividade ao longo de sua vida útil.

Receita total média anual

A receita total média anual (RTMA) é um indicador financeiro que mede a receita total de uma empresa ou organização no período de 1 ano. É expressa pela Equação 2.

$$RTMA = \frac{\text{receita total}}{n^{\circ} \text{ de anos em operação}} \quad (2)$$

A receita total é o valor total das vendas de produtos ou serviços de uma empresa ou organização. É calculada multiplicando o preço de venda de cada

bem pela quantidade vendida. A receita total média anual é um indicador importante para avaliar o desempenho financeiro do empreendimento. Fornece uma visão geral do nível de atividade do negócio e do seu potencial de geração de receita.

Renda líquida média anual

Para esse indicador é necessário entender o conceito de renda líquida que é obtida após a remuneração de todos os dispêndios incorridos na produção (Guiducci et al., 2012). Pode ser expressa por meio da Equação 3.

$$RL = \text{receita total} - \text{custo total} \quad (3)$$

Por meio dela é possível saber a longevidade do empreendimento, mostrando ao empreendedor a sustentabilidade do negócio no longo prazo.

Se $RL \geq 0$, a atividade é estável e está em expansão.

Se $RL < 0$, o produtor enfrentará problemas de capitalização, mas será possível manter a atividade produtiva por algum tempo.

Se $RL = 0$, indica o equilíbrio em longo prazo, pois remunera todos os fatores de produção.

A renda líquida média anual (RLMA) é o valor médio anual resultante da divisão da renda líquida do período pelo número de anos da atividade produtiva. É expressa pela Equação 4.

$$RLMA = \frac{\text{receita total} - \text{custo total}}{(n^{\circ} \text{ de anos em operação})} \quad (4)$$

Tempo de retorno

Para uma análise de viabilidade econômica é fundamental considerar o tempo necessário para o retorno do investimento. Existe um indicador com essa finalidade, chamado *payback*, por meio do qual é possível prever quando os fluxos de caixa negativos (investimento) são anulados pelos fluxos de caixa positivos (lucro). Portanto, é estabelecido como o produto do número de anos do projeto e a razão do valor presente dos lucros e valor presente dos investimentos (Vergara et al., 2017). É expresso pela Equação 5.

$$\text{Payback} = \frac{\text{investimentos}}{\text{lucros}} \times 12 \text{ meses} \quad (5)$$

Relação benefício-custo

O índice de relação benefício-custo (RBC) é um indicador que mede a relação entre os benefícios e os custos de um projeto. É um dos métodos mais utilizados na análise de viabilidade econômica, pois fornece uma visão geral do potencial de retorno de um investimento.

Com ele é possível observar o retorno econômico dos investimentos por meio de aferição dos gastos e receitas atualizadas à taxa de desconto. Assim, a atividade será considerada viável se a RBC for maior que 1, ou seja, quanto maior a relação mais viável será o investimento (Peixoto et al., 2017). Esse índice é expresso pela Equação 6.

$$RBC = \frac{\sum_{j=0}^n Bi/(1+r)^i}{\sum_{j=0}^n Ci/(1+r)^i} \quad (6)$$

em que

Bi = benefícios/receitas no ano.

Ci = custos no ano.

r = valor da taxa de desconto.

i = período (0, 1, 2, ..., 5).

Valor presente líquido

O valor presente líquido (VPL) é a soma dos fluxos de rendimentos esperados para cada período ($n = 1, 2, \dots, N$), trazidos para valores do período zero, por uma taxa de desconto equivalente à taxa mínima de atratividade (TMA) do mercado, subtraído do valor do investimento inicial realizado no período zero. Sua função é calcular o ganho real do investimento, considerando a valorização do capital ao longo do tempo (Guiducci et al., 2012). É expresso pela Equação 7.

$$VPL = -C_0 + \sum_{n=1}^N \frac{a_n}{(1+TMA)^n} \quad (7)$$

em que

C_0 = investimento inicial no período zero.

a_n = fluxo de rendimento no período n .

TMA = taxa mínima de atratividade.

n = período, em que $n = 1, 2, \dots, N$.

Para que o investimento possa ser considerado viável, o fluxo esperado de rendimentos deve ser superior ao valor do investimento que o gerou.

Taxa interna de retorno

A taxa interna de retorno (TIR) representa a taxa de desconto que iguala as receitas esperadas do empreendimento ao valor das futuras despesas (Guiducci et al., 2012). É expressa pela Equação 8.

$$f(r) = \frac{a_1}{1+r} + \frac{a_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+r)^n} = C \quad (8)$$

em que

$f(r)$ = soma dos fluxos de caixa.

a = ano-safra.

r = taxa interna de retorno.

C = valor do investimento.

Por meio desse indicador um investimento é considerado viável caso a taxa interna de retorno (TIR) seja superior à taxa mínima de atratividade (TMA) no mercado.

Índice de lucratividade

O índice de lucratividade (IL) indica o retorno apurado para cada unidade monetária investida, atualizada pela taxa mínima de atratividade. É dado pela relação entre o valor presente líquido dos fluxos de caixa positivos (entradas) e o valor presente líquido dos fluxos de caixa negativos (saídas), usando-se como taxa de desconto a taxa mínima de atratividade do projeto, nesse caso de 6% ao ano (Guiducci et al., 2012). É expresso pela Equação 9.

$$IL = \frac{VPL(\text{fluxos positivos})}{VPL(\text{fluxos negativos})} \quad (9)$$

Taxa de rentabilidade

A taxa de rentabilidade (TR), determinada a partir do índice de lucratividade definido no item anterior, é uma medida em porcentagem do retorno do investimento (Guiducci et al., 2012), expressa pela Equação 10.

$$TR (\%) = \frac{VPL(\text{fluxos positivos})}{VPL(\text{fluxos negativos})} - 1 \quad (10)$$

É considerado atraente o investimento que obtiver TR maior ou igual a zero.

Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade permite identificar os limites em que o preço do produto pode variar sem comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção.

A partir de variações na receita total, provocadas por variações no nível de preços (ou no nível de produção, por causa de variações na produtividade), os resultados relativos à remuneração do empreendedor e do capitalista serão afetados, já que mudanças nas receitas impactam os indicadores de eficiência econômica e o fluxo de caixa. A fim de verificar em que nível de preços (ou nível de produção) um determinado sistema de produção é viável, propõe-se a análise de sensibilidade para os indicadores de eficiência econômica (ótica do empreendedor) e para os indicadores relativos ao investimento (ótica do capitalista). Estabelecem-se, então, intervalos de variações do preço recebido pelo produtor e avalia-se o comportamento dos indicadores para cada nível de preço (Guiducci et al., 2012).

Esse intervalo deve ser definido de acordo com a realidade. Nesta pesquisa serão testadas as variações nos níveis de preço com intervalos de 25 e 50% para mais e para menos, em relação ao preço praticado e referenciado com base em agosto de 2023.

Sistema de amortizações constantes

O sistema de amortizações constantes (SAC) consiste no pagamento da dívida baseada em parcelas de amortizações iguais, com prestações e juros decrescentes.

Nesse sistema, o valor da parcela é obtido pela razão do valor do financiamento dividido pelo prazo total do financiamento. Os juros são calculados sempre sobre o valor do saldo devedor do período anterior e, por fim, as prestações anuais são obtidas por meio da soma do juro do período, com o valor da amortização.

A seguir são apresentados os resultados das análises realizadas, que permitem responder à questão “a agricultura conservacionista familiar é viável econômica e financeiramente no Juruá, Acre, Brasil?”, considerando os impactos da agricultura conservacionista na produção familiar, em termos de lucratividade e, como consequência, de capacidade de pagamento de financiamento no tempo necessário para construção da saúde do solo.

Custo médio de produção

O custo de implantação das duas áreas de produção é de R\$ 35,1 mil, compreendendo a fase de preparo das áreas e cultivo da primeira safra de raiz de mandioca e produção de farinha.

A distribuição dos custos é de 58% na remuneração dos serviços, 25% em insumos e de 17% na remuneração dos demais fatores de produção (terra, depreciação e custo de oportunidade do capital) (Figura 2).

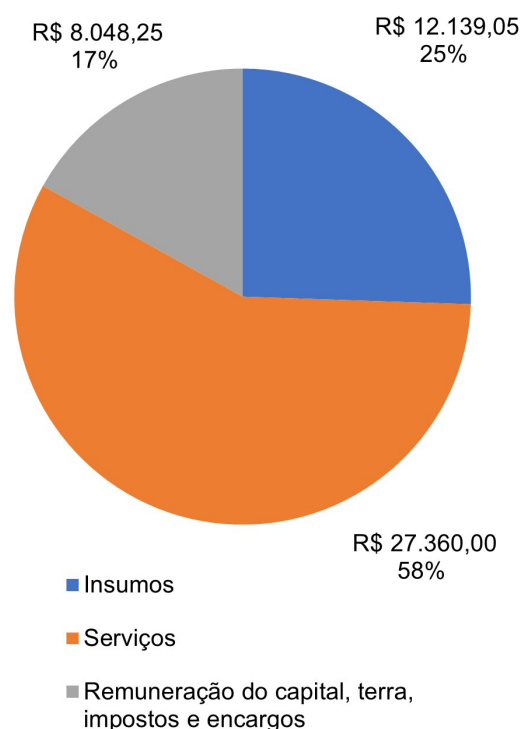


Figura 2. Distribuição dos custos anuais de produção do sistema conservacionista (2023).

As atividades na condução das práticas agrícolas nos 2 ha ocuparam 202,4 dias e a remuneração diária foi de R\$ 279,73 na média dos anos 2 a 6. O ano 1 não foi considerado nessa média porque é assumido como um tempo de investimento inicial na saúde do solo. A remuneração diária considera o valor pago por dia trabalhado, a remuneração dos fatores de produção e a receita líquida anual. A remuneração diária média de R\$ 279,93 é 250% maior que a diária de R\$ 80,00, vigente em agosto de 2023 (Figura 3).

A participação dos produtos agrícolas na receita total do período avaliado demonstra a predominância da farinha de mandioca (42%), seguida do feijão (38%), milho (12%) e arroz (9%) (Figura 4). Essa composição se deu em função da rotatividade

de culturas presentes no sistema e das demandas por tais produtos na região, especialmente pela farinha de mandioca. Entretanto, o feijão se destacou, com participação percentual próxima à da farinha de

mandioca, visto que demanda pouca inversão financeira, em comparação ao necessário para a produção da farinha de mandioca.

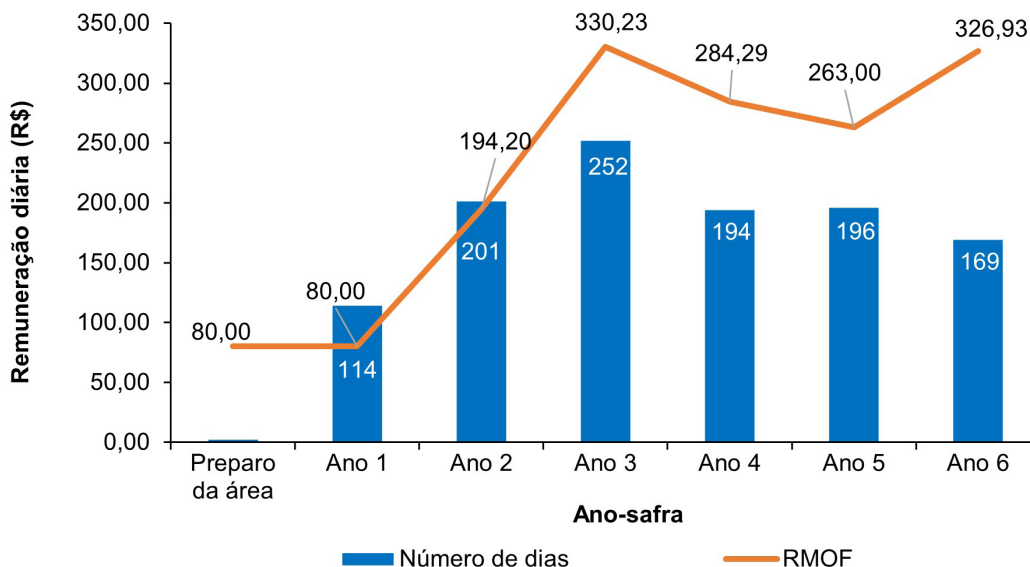


Figura 3. Distribuição anual do número de dias trabalhados e da remuneração da mão de obra familiar (RMOF) para 2 ha na agricultura conservacionista (2023).

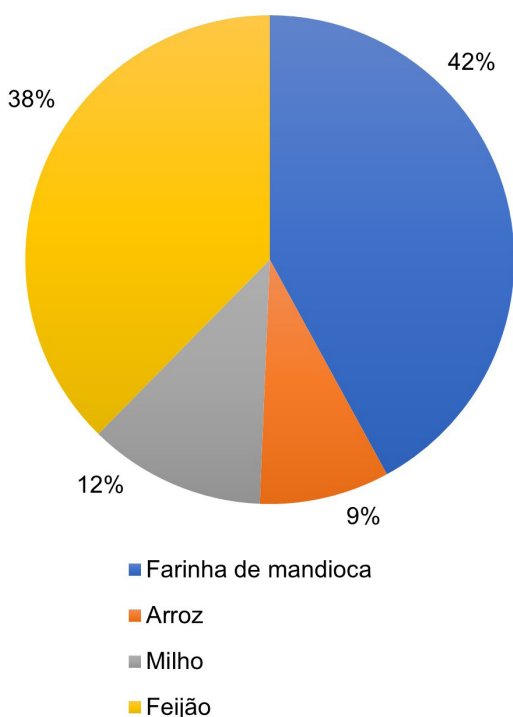


Figura 4. Composição da receita bruta do sistema conservacionista por tipo de produto (2023).

Os custos de produção, por conta dos dispêndios na fase de implantação do sistema, foram superiores às receitas na fase inicial, devido à necessidade de preparo de área, aquisição de máquinas e equipamentos para a implantação das áreas de cultivo. Entretanto, a partir do segundo ano-safra, esses custos serão remunerados, permitindo que o produtor obtenha receitas anuais positivas (Tabela 2).

Os indicadores econômico-financeiros do sistema de produção de agricultura conservacionista são positivos. No período analisado, o custo médio anual foi estimado em R\$ 35,1 mil, enquanto a receita média anual foi de R\$ 63,9 mil, gerando uma relação benefício-custo de 1,82, com uma estimativa de retorno ao produtor empreendedor de 128% (TIR) e valor presente líquido de R\$ 343.657,07 (Tabela 3).

A partir do segundo ano-safra, a situação se inverteu. As receitas oriundas das comercializações das safras anuais foram superiores aos custos de produção, de forma que o fluxo de caixa apresentou uma linha de tendência crescente ao longo do período analisado (Figura 5).

Tabela 2. Evolução dos resultados financeiros e fluxo de caixa por ano-safra (2023).

Ano-safra	Custo	Receita	Resultado	Fluxo
	(R\$)			
0	7.221,89	0,00	-7.221,89	-7.221,89
1	29.565,77	22.000,00	-7.565,77	-14.787,66
2	45.545,78	68.500,00	22.954,22	8.166,56
3	47.583,30	93.000,00	45.416,70	53.583,26
4	47.547,30	93.000,00	45.452,70	99.035,96
5	31.469,79	83.000,00	51.530,21	150.566,17
6	36.804,95	88.000,00	51.195,05	201.761,22
Média (R\$/ano)	35.105,54	63.928,57	-	-

Traço (-): informação não aplicável.

Tabela 3. Indicadores econômico-financeiros para 2 ha na agricultura conservacionista (2023).

Descrição do indicador	Unidade	Resultado
Custos de implantação (anos 0 e 1)	R\$/ano	36.787,66
Custo total médio anual	R\$/ano	35.105,54
Receita total média anual	R\$/ano	63.928,57
Renda líquida média anual	R\$/ano	28.823,03
Tempo de retorno (<i>payback</i>)	Ano	2,82
Relação benefício-custo	Unidade	1,82
Valor presente líquido	R\$/período acumulado	343.657,07
Taxa interna de retorno	%	128
Índice de lucratividade	Unidade	1,76
Taxa de rentabilidade	%	76,36

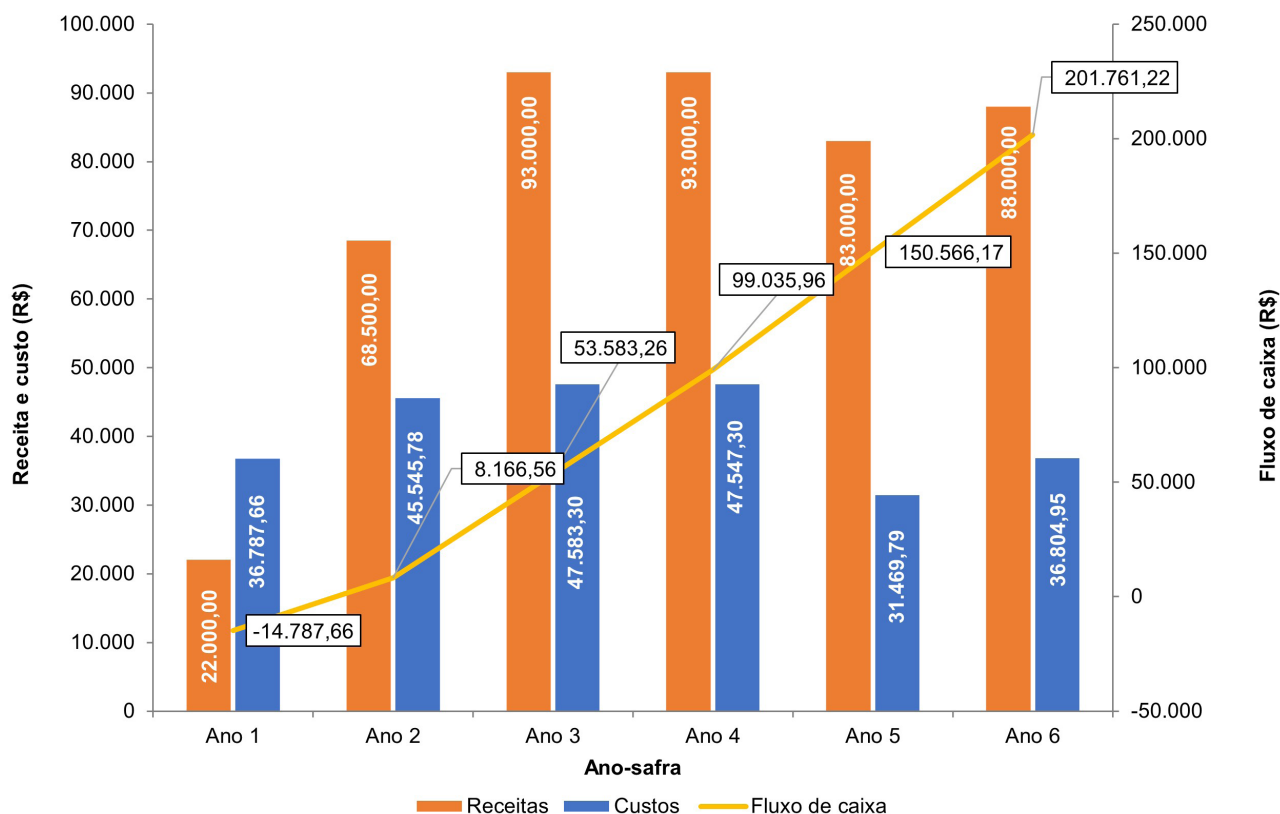


Figura 5. Custos, receitas e fluxo de caixa para 2 ha do sistema conservacionista (2023).

Análise de sensibilidade

Para efeito da análise de sensibilidade, os preços utilizados foram os praticados no mercado de Cruzeiro do Sul, AC, e os valores por produto estão descritos a seguir: arroz – R\$ 10,00 por quilograma; farinha de mandioca – R\$ 200,00 por saco de 50 kg; feijão – R\$ 8,00 por quilograma; e milho – R\$ 100,00 por saco de 50 kg (Tabela 4).

A análise indica que a sensibilidade ao preço apresentou rentabilidade econômica ao produtor até uma variação mínima de 25% (Tabela 4). Preços de mercado inferiores a 50% comprometem, em síntese, o índice de lucratividade (0,88). Baseado no preço de mercado, todos os fatores de produção são remunerados, com excedente econômico aos produtores que adotarem o sistema de agricultura conservacionista na sua produção familiar.

Considerando que a atividade remunera todos os fatores de produção e tem potencial de geração de excedente econômico, conforme demonstrado, foi realizada uma busca em linhas de créditos específicas que podem contemplar o financiamento desse sistema, considerando uma necessidade mínima

de 3 anos de carência e prazo total para pagamento superior a 6 anos. Além disso, considerando a taxa de juros para a aquisição do capital exigido para a implantação total do sistema e a aquisição de todos os fatores de produção necessários, foi identificada a possibilidade de contratação da linha de financiamento Pronaf ABC+ Bioeconomia, a qual se destina aos agricultores e produtores rurais familiares (pessoas físicas) para investimento 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, visando à sua recuperação e melhoramento da capacidade produtiva.

A taxa de juros do Pronaf ABC+ Bioeconomia utilizada para financiamentos na silvicultura, entendendo-se por silvicultura o ato de implantar ou manter povoamentos florestais geradores de diferentes produtos, madeireiros e não madeireiros, é prefixada até 6% ao ano. Para as demais finalidades, a taxa de juros prefixada é de até 4% ao ano, com valor máximo do financiamento de R\$ 210 mil por ano agrícola (Tabela 5).

Tabela 4. Análise de sensibilidade da produção familiar para 2 ha na agricultura conservacionista (2023).

Indicador	-50%	-25%	-10%	Preço de mercado ⁽¹⁾	10%	25%	50%
Receita total média anual (R\$)	31.964,29	47.946,43	57.535,71	63.928,57	70.321,43	79.910,71	95.892,86
Renda líquida média anual (R\$)	3.141,25	12.840,89	22.430,17	28.823,03	35.215,89	44.805,17	60.787,32
Tempo de retorno do investimento – <i>payback</i> (anos)	–	3,65	3,02	2,82	2,69	2,55	2,42
Relação benefício-custo	0,91	1,37	1,64	1,82	2,00	2,28	2,73
Valor presente líquido (R\$)	-155.631,88	94.012,59	243.799,28	343.657,07	443.514,86	593.301,55	842.946,03
Taxa interna de retorno (%)	–	45%	96%	128%	158%	203%	277%
Índice de lucratividade	0,88	1,32	1,59	1,76	1,94	2,20	2,65

⁽¹⁾ Época de referência: agosto/2023.

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 5. Critérios para a contratação do Pronaf ABC+ Bioeconomia, segundo o tipo de cultura (2023).

Finalidade	Prazo máximo de financiamento	Prazo máximo de carência
	(ano)	
Cultura da seringueira	20	8
Cultura do dendê	14	6
Silvicultura	12	8
Demais itens	10	5
Agricultura conservacionista ⁽¹⁾	8	3

⁽¹⁾ Finalidade propositiva.

Vigência: até 30/6/2024.

Fonte: Banco Nacional do Desenvolvimento (2023).

A seguir foram realizadas duas simulações de contratação, utilizando o sistema de amortizações constantes (SAC) e considerando os parâmetros da Tabela 5 em que a agricultura conservacionista tem um prazo máximo de 8 anos com carência de 3 anos e taxa de juros anual de 4%. Na primeira simulação foi considerada a necessidade de remunerar todos os fatores de produção, incluindo a construção de uma casa de farinha, aquisição de máquinas

e equipamentos, acrescidos dos custos operacionais (fixos e variáveis), totalizando R\$ 59.847,66 (Tabela 6).

Na segunda simulação, foi considerada somente a necessidade de financiamento dos custos fixos e variáveis sem a aquisição de máquinas e equipamentos, considerando que o produtor já dispõe de tais implementos, totalizando R\$ 35.105,54 (Tabela 7).

Tabela 6. Financiamento dos custos de produção (fixo e variável), além de máquinas, equipamentos e da infraestrutura necessária para produção de 2 ha (2023).

Período (ano)	Simulação de crédito bancário Pronaf ABC+ Bioeconomia			Participação na receita líquida (%)
	Principal (R\$)	Juro anual (Pronaf) (R\$)	Parcela anual (R\$)	
1	–	–	–	–
2	–	–	–	–
3	–	–	–	–
4	13.986,92	2.851,18	16.838,11	37
5	13.986,92	2.291,70	16.278,63	32
6	13.986,92	1.732,23	15.719,15	31
7	13.986,92	1.172,75	15.159,67	30
8	13.986,92	613,27	14.600,20	29
Total	69.934,62	8.661,13	78.595,76	–

Traço (–): informação não aplicável.

Tabela 7. Financiamento dos custos de produção (fixo e variável), necessários para produção de 2 ha (2023).

Período (ano)	Simulação de crédito bancário Pronaf ABC+ Bioeconomia			Participação na receita líquida (%)
	Principal (R\$)	Juro anual (Pronaf) (R\$)	Parcela anual (R\$)	
1	–	–	–	–
2	–	–	–	–
3	–	–	–	–
4	8.204,47	1.640,89	9.845,37	22
5	8.204,47	1.312,72	9.517,19	18
6	8.204,47	984,54	9.189,01	18
7	8.204,47	656,36	8.860,83	17
8	8.204,47	328,18	8.532,65	17
Total	41.022,37	4.922,68	45.945,05	–

Traço (–): informação não aplicável.

Em ambas as simulações, os valores contratuais referentes à remuneração dos juros foram totalizados para serem remunerados a partir da fase de amortização do financiamento, desonerando esses custos com juros na fase inicial do financiamento para o produtor.

De acordo com as duas simulações, mesmo durante a fase de amortização do financiamento, o comprometimento da renda líquida do produtor foi inferior a 30%, indicando a viabilidade financeira da operação.

Considerações finais

A agricultura conservacionista impactou positivamente a produção familiar, conferindo-lhe lucratividade e, portanto, capacidade de pagamento de financiamento da produção, considerando ao mesmo tempo a construção e manutenção da saúde do solo.

A agricultura conservacionista contribuiu para a geração de renda dos agricultores, remunerou o trabalho no campo acima dos preços de mão de obra no mercado, reduziu a dependência de monoculturas e ampliou as opções de produtos agrícolas para o mercado.

A adoção da agricultura conservacionista na produção familiar tem potencial de reduzir o êxodo rural e gerar trabalho no campo, ao mesmo tempo em que pode promover a conservação e preservação dos recursos naturais. Para isso, contudo, são requeridas políticas públicas que viabilizem o acesso às inovações tecnológicas por meio da assistência técnica e gerencial e linhas adequadas de crédito rural, assim como o envolvimento dos agricultores na promoção de práticas agrícolas que construam e mantenham a saúde do solo.

Referências

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. **Pronaf ABC+ Bioeconomia**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-bioeconomia>. Acesso em: 20 dez. 2023.

COSTA, F. de S.; SÁ, C. P. de; LAMBERTUCCI, D. M.; TAVELLA, L. B.; BRITO, E. de S.; KLEIN, M. A.; DICK, D. P. **Agricultura conservacionista: solução de inovação tecnológica e econômica para a produção diversa em solos arenosos do Juruá, Acre, sudoeste da Amazônia - resultados integrados de 13 anos**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2020. 22 p. (Embrapa Acre. Comunicado técnico, 201). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1121607>. Acesso em: 11 nov. 2023.

FAO. **What is conservation agriculture?** 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/conservation-agriculture/overview/what-is-conservation-agriculture/en/>. Acesso em: 5 dez. 2023.

GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de

produção. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/959077>. Acesso em: 5 dez. 2023.

KATO, O. R.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; ARAGÃO, D. V.; MATOS, G. B.; MATOS, L. M. S.; SHIMIZU, M. K. VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. A. Projeto Tipitamba: transformando paisagens e compartilhando conhecimento na Amazônia. In: GRAMKOW, C. (org.). **Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de casos de grande impulso (Big Push) para a sustentabilidade no Brasil**. Santiago, Chile: Nações Unidas, 2020. p. 213-226. (Documentos de projetos). Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/items/446ce5fc-3afd-4263-9299-254e97b862a2>. Acesso em: 16 out. 2023.

MALAVAZI, F. W.; COSTA, F. de S.; VALENTIM, J. F.; GONZAGA, D. S. de O. M. **Agricultura conservacionista familiar: conhecimento e adoção a partir de experimento de longo prazo**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2022. 55 p. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 68). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1150091>. Acesso em: 22 out. 2023.

NOGUEIRA, V. G.; FUSCALDI, K. da C. **Painel de especialistas e Delphi: métodos complementares na elaboração de estudos de futuro**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 54 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1091361>. Acesso em: 28 nov. 2023.

PEIXOTO, M. L. L. F.; ARAÚJO, R. C. P.; ARAÚJO, E. L.; CAMPOS, K. C.; UCHÔA, C. N. Viabilidade financeira da produção de milho (*Zea mays* L.) sob o manejo integrado de pragas na Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte/CE. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, n. 2, p. 85-99, 2017. DOI: <https://doi.org/10.61673/ren.2017.730>.

VERGARA, W. R. H.; OLIVEIRA, J. P. C.; BARBOSA, F. A.; YAMANARI, J. S. Análise de viabilidade econômico-financeira para aquisição de uma unidade de armazenagem de soja e milho. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 12, n. 1, p. 41-61, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15675/gepros.v12i1.1598>.

