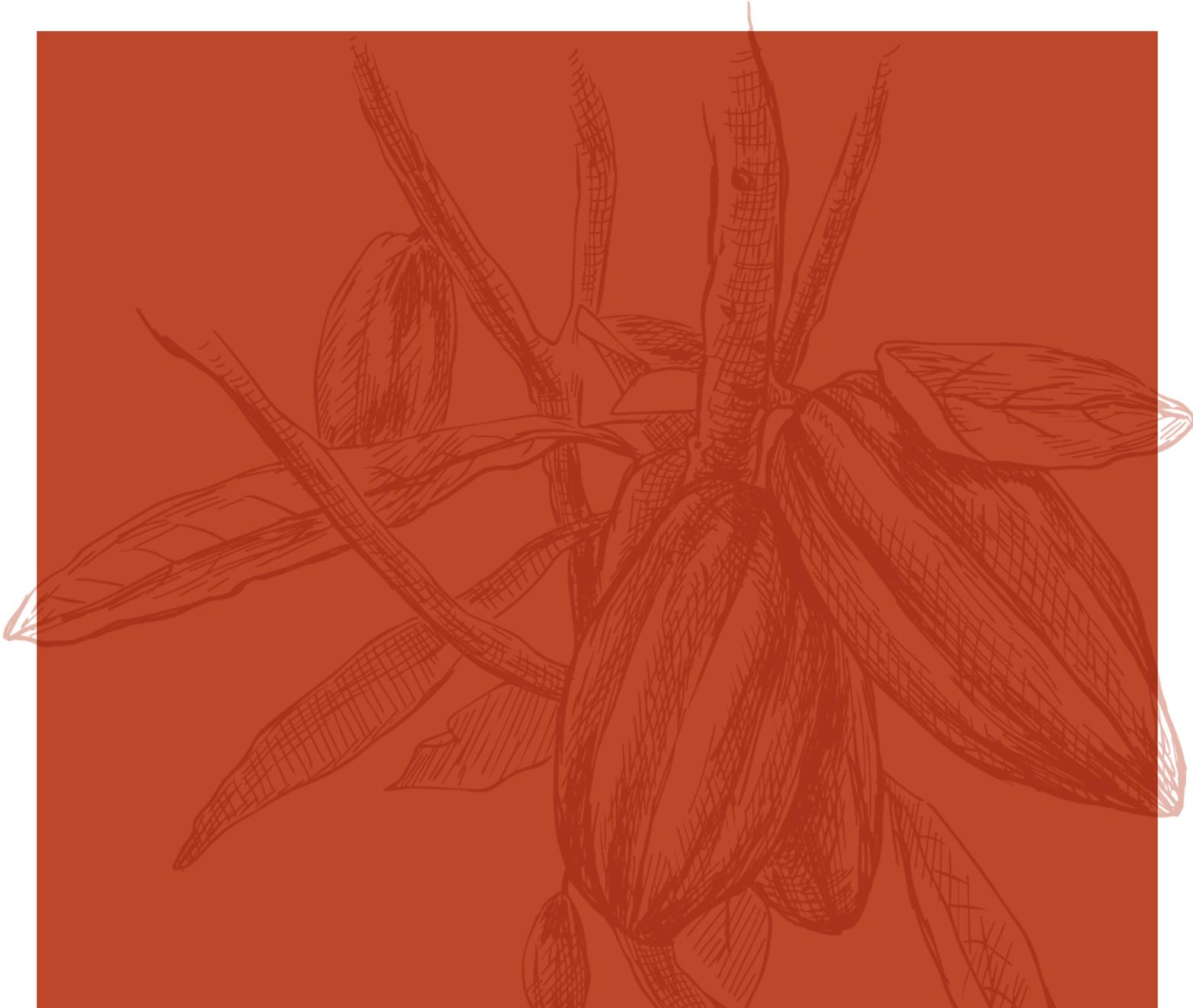




Viabilidade econômica de sistemas produtivos com cacau

Cabruca, Pleno Sol e Sistemas Agroflorestais nos estados da Bahia e do Pará

Realização: CocoaAction Brasil (WCF), Instituto Arapyá e WRI Brasil



Organização:

CocoaAction Brasil (WCF), Instituto Arapyaú e WRI Brasil

Apoio:

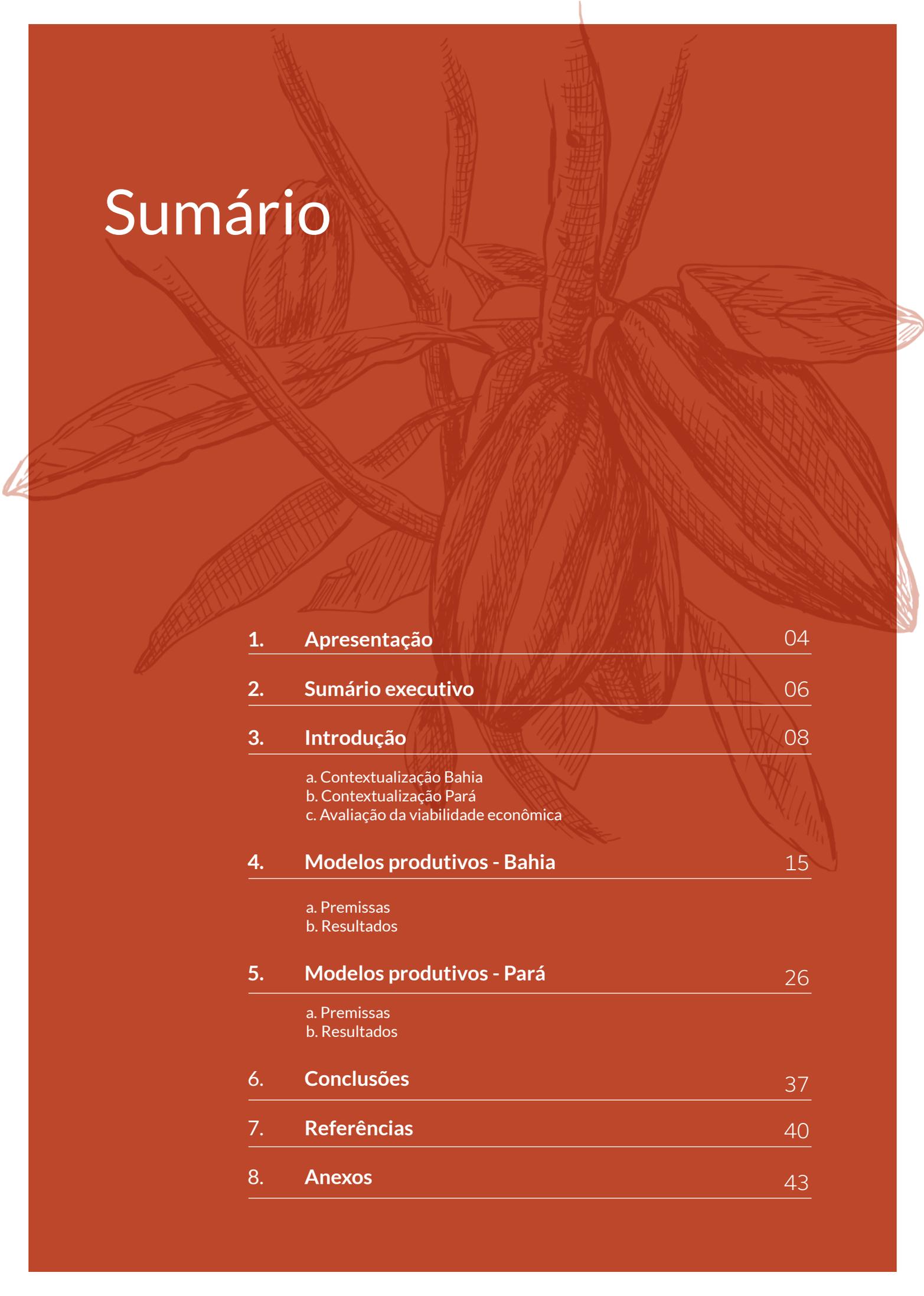
Centro de Inovação do Cacau (CIC)
Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC)
Federação da Agricultura e Pecuária do Estado da Bahia (FAEB)
Renova Cacau / Mondelēz International / Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) / Parque Científico e Tecnológico do Sul da Bahia (PCTSul)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR Bahia)
Solidaridad Brasil
The Nature Conservancy (TNC Brasil)

Ilustrações:

Kuko - Shutterstock

Outubro de 2021

Sumário



1.	Apresentação	04
2.	Sumário executivo	06
3.	Introdução	08
	a. Contextualização Bahia	
	b. Contextualização Pará	
	c. Avaliação da viabilidade econômica	
4.	Modelos produtivos - Bahia	15
	a. Premissas	
	b. Resultados	
5.	Modelos produtivos - Pará	26
	a. Premissas	
	b. Resultados	
6.	Conclusões	37
7.	Referências	40
8.	Anexos	43

1

Apresentação



1. Apresentação

O estudo de viabilidade econômica da produção de cacau, coordenado pela iniciativa CocoaAction Brasil, Instituto Arapyá e WRI Brasil, busca ser uma fonte de informações atualizadas para produtores de cacau, técnicos, empresas e também instituições financeiras, com o propósito de aumentar o conhecimento sobre a produção de cacau e suas peculiaridades.

É consenso a necessidade de informações atuais sobre o setor produtivo para uma melhor gestão e tomada de decisão por parte do setor privado, por exemplo, no contexto das ações de aumento de crédito rural para produtores de cacau, como também para orientar a construção de políticas públicas adequadas para a cadeia. Tanto que a geração de conteúdo, o fomento a publicações técnicas e estudos em cacauicultura, bem como a disseminação desse conhecimento para a cadeia está entre as prioridades do CocoaAction Brasil, desde seu início em 2018.

A temática da viabilidade econômica da produção de cacau é importante, atual e tem sido constantemente discutida em diferentes instâncias e fóruns, tanto no Brasil como em outros países. Também tem sido tema de muitas discussões na governança do CocoaAction Brasil, que reúne as principais entidades do setor cacauero do país, entre ministérios, secretarias de estado, órgãos de assistência técnica e extensão rural, institutos de pesquisa, certificações e padrões de sustentabilidade, associações e setor privado (indústrias processadoras e chocolateiras).

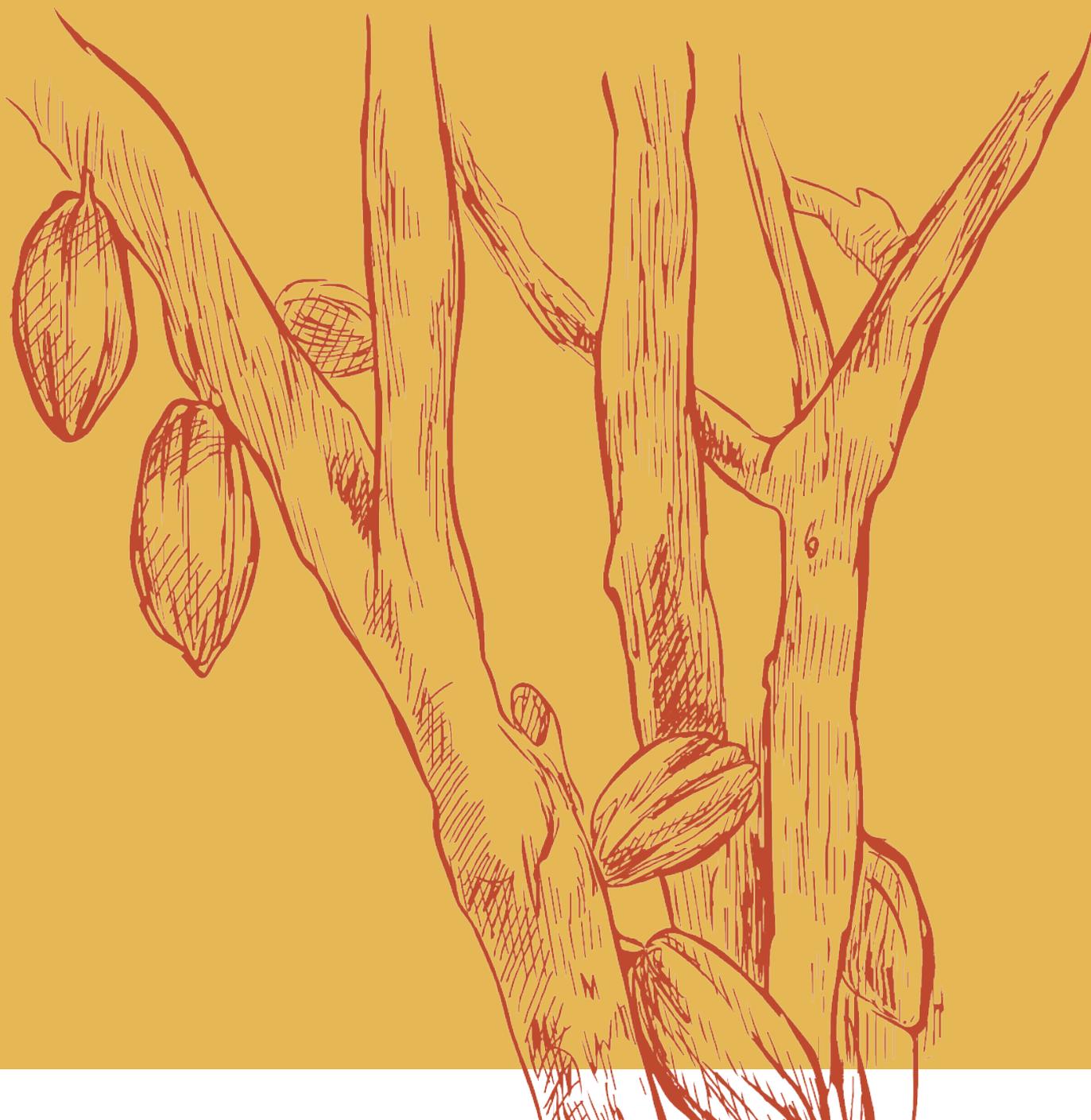
Este estudo traz modelagens econômicas e análises referentes a diversos sistemas produtivos, entre cacau cultivado em Sistemas Agroflorestais (SAF) e também a pleno sol, em distintas regiões do Pará e da Bahia; é também fonte de informações pertinentes, consolidadas sob aspectos quantitativos e qualitativos.

Os dados utilizados nesta publicação foram coletados em bases públicas e oficiais, além de dados de campo, gentilmente cedidos pelas instituições apoiadoras da publicação, **CIC, CEPLAC, FAEB, Renova Cacau, Mondelēz International, UESC, PCTSul, SENAR Bahia, Solidaridad Brasil e TNC Brasil**. O valor deste estudo está justamente em seu caráter agregador. É um relatório técnico de alta qualidade, elaborado de maneira coletiva. A diversidade de atores envolvidos nesse processo resultou em um produto valioso para toda a cadeia do cacau.

Agradecemos a todos que contribuíram para seu desenvolvimento, principalmente às equipes do **Instituto Arapyá** e do **WRI Brasil**, que sistematizaram todos os dados, analisaram as informações e efetuaram as modelagens, gerando um conteúdo riquíssimo.

2

Sumário executivo



2. Sumário executivo

- A existência de evidências claras sobre investimentos, custos e retorno financeiro de sistemas produtivos com cacau auxiliará tomadas de decisão e poderá potencializar o setor com projetos que gerem renda ao produtor rural e restaurem áreas degradadas.
- A análise de viabilidade econômica de quatro sistemas produtivos para a região sul do estado da Bahia e três para o estado do Pará aponta e quantifica indicadores dos arranjos que podem ser adotados por produtores e investidores.
- Para o estado da Bahia, a renovação de cabruças com sombreamento adequado é viável economicamente e demonstra ser um bom investimento, com TIR de 12% e renda para o produtor de R\$ 5.400 por hectare ao ano. Já o investimento em renovação de cabruca com alto sombreamento demonstrou não ser viável economicamente. Arranjos de cacau a pleno sol, tanto sequeiro como irrigado, também apresentam bom retorno financeiro, com TIR de 16% para sequeiro e 15% para irrigado e renda para o produtor de R\$ 10.500 e R\$ 14.300 por hectare ao ano, respectivamente.
- Para o estado do Pará, os três Sistemas Agroflorestais apresentam viabilidade econômica. A TIR dos sistemas variou de 15,8% a 17,3%, com renda ao produtor de R\$ 5.133 a R\$ 8.623 por hectare ao ano. O sistema com menor diversificação de culturas necessita menos investimentos e mão de obra, mas proporciona menor renda ao produtor. Já o sistema com maior diversificação exige mais investimento em implantação e manutenção, porém proporciona maior renda.
- Os indicadores financeiros auxiliam na tomada de decisão sobre investimentos em sistemas produtivos com cacau. Porém, eles devem ser levados em conta em conjunto com outros fatores na decisão sobre qual modelo adotar. Alguns desses fatores são a experiência do produtor rural em sistemas diversificados, estrutura e conhecimento no beneficiamento dos produtos, bem como existência de assistência técnica, acesso ao mercado para os produtos agrícolas e infraestrutura logística.



3

Introdução



3. Introdução

A produção de cacau é concentrada em países tropicais do oeste africano, da Ásia e da América Latina. De um volume global estimado em 5,7 milhões de toneladas produzidas em 2019, Costa do Marfim, Gana e Indonésia representam aproximadamente dois terços (FAO, 2021). Outros países como Nigéria, Equador, Camarões, Brasil e Peru correspondem, cada um, a menos de 7% da produção global.

O Brasil é o sétimo produtor global de cacau, os maiores estados produtores são Pará e Bahia, que, juntos, respondem por aproximadamente 95% da área plantada e produção nacional. Também é produzido no Espírito Santo, Rondônia, Amazonas e Mato Grosso, que somam aproximadamente 5% da produção nacional (IBGE, 2021).

a. Contextualização Bahia

De acordo com o último Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019), o estado da Bahia é responsável por cerca de 45% do cacau produzido no Brasil, sendo que a região sul do estado concentra a maior parte. A produção do sul baiano é conhecida por ser sustentável através de um sistema agroflorestal conhecido como cabruca, cujo modelo promove a conservação do ambiente natural.

Conforme o estudo realizado pelo Instituto Floresta Viva (Chiapetti, Rocha e Conceição, 2020), 79% dos estabelecimentos rurais do Território Litoral Sul da Bahia têm como atividade agrícola a produção de amêndoas de cacau, sendo que 78% desses estabelecimentos produzem no sistema cabruca. O estudo mostra ainda que os produtores da região apresentam uma média de 10,9 hectares de cacau cabruca por propriedade, com cerca de 11,8 arrobas por hectare por ano e renda bruta média de R\$ 1.582 por mês, sendo que de 30% a 40% desse valor são provenientes da produção e o restante provém de outras fontes como aposentadoria.

O relatório mostra que apenas 37% dos entrevistados já tomaram crédito em algum momento da vida. Somado a isso, tem-se a falta de assistência técnica: apenas 5% receberam algum tipo de assistência técnica regularmente e 20%, ocasionalmente nos últimos dez anos.

Nesse sentido, o presente documento tem como principal objetivo dar suporte para a estruturação de ações, como políticas de crédito agrícola para cacau, além de fornecer parâmetros para a tomada de decisão de produtores rurais quanto ao investimento.



A clareza sobre os dados de custos diretos de produção, custos indiretos e receitas auxilia no direcionamento de tomadas de decisão, desde políticas públicas à condução das propriedades rurais. Ressalta-se que os resultados foram modelados a fim de servir de base a análises futuras, no entanto, as conclusões concretas variam bastante de acordo com a realidade de cada produtor e condições edafoclimáticas de onde a propriedade está localizada.

A análise financeira foi realizada com base na expertise da equipe técnica e em referências disponíveis quanto às características de produção e de mercado dos cultivos adotados, além da contextualização do produtor rural na região. Foram realizadas as análises para quatro diferentes modelos de produção de cacau na região sul da Bahia: renovação de cabruca ainda sob alto sombreamento, outra cabruca mais rala com baixo sombreamento (máximo 30%), um modelo pleno sol sequeiro e outro irrigado.

Apesar de um contexto bastante heterogêneo no sul baiano em relação às condições edafoclimáticas, aos extratos de cabruca e à realidade dos produtores, buscou-se através deste trabalho ter um ponto de partida quanto à análise de investimento na produção de cacau. Para as áreas de cabruca analisadas, considerou-se partir do estágio de 300 árvores de cacau por hectare, para um adensamento com plantio novo de 850 árvores por hectare, sendo que as árvores velhas são retiradas no quarto ano, pós plantio das árvores novas.

O que se pôde observar é que mesmo ao adensar uma área de cabruca com novas árvores, mas que apresenta um alto sombreamento, o investimento não é viável economicamente. Em outras palavras, não vale a pena para o produtor, pois não haverá retorno sobre tal investimento.

No caso de uma cabruca rala (máximo de 30% de sombreamento, de acordo com especialistas de campo), vale a pena o investimento, pois o modelo apresenta retorno positivo. E por último, no caso do pleno sol, tanto sequeiro quanto irrigado, os modelos também mostram viabilidade e inclusive alto retorno, porém, todos esses modelos refletem alta sensibilidade, como será demonstrado a seguir.

b. Contextualização Pará

A produção de cacau no estado do Pará vem se destacando pelo seu crescimento nas últimas décadas. Os municípios de Medicilândia, Uruará, Anapu, Brasil Novo, Placas, Altamira e Vitória do Xingu estão entre os que mais produzem na região da Transamazônica. Já na região sul, os municípios de São Félix do Xingu e Tucumã são destaques, e no nordeste, os municípios de Tomé-Açu e Acará.

Nesse estado, a CEPLAC recomenda que sistemas produtivos com cacau sejam implantados através de SAF em áreas já antropizadas (Brasil, 2020). As suas características envolvem uso de outras espécies agrícolas e/ou florestais para sombreamentos provisório e definitivo do cacauzeiro, além de outras funções que tais espécies proporcionam, incluindo ecológicas e produtivas.

Três modelos de SAF comumente implementados no estado do Pará foram analisados. Todos incluem o uso de culturas agrícolas e espécies arbóreas consorciadas com o cacauzeiro. Porém, diferenciam-se entre si pelo grau de diversificação.

Todos os modelos apresentaram viabilidade econômica. Porém, outros fatores devem ser levados em conta na decisão por investir em SAF com cacau. Dessa forma, os resultados apresentados não devem ser interpretados como uma recomendação de modelo.

c. Avaliação da viabilidade econômica

A avaliação da viabilidade econômica foi feita para sete possíveis modelos para as regiões estudadas. O método utilizado para a avaliação envolveu a elaboração do fluxo de caixa de cada um dos modelos a partir dos dados levantados e de premissas necessárias à construção da análise.

O detalhamento dessas premissas se encontra no Anexo II. A interpretação da viabilidade econômica foi feita por meio dos indicadores de retorno, de custo e de risco descritos a seguir.

Retorno

Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é utilizado para obter o valor presente do resultado de todas as projeções dos fluxos de caixa. De acordo com Cardoso (2019), o indicador é a diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa previstos no horizonte do projeto e o valor presente do investimento, sendo expresso da seguinte forma:

$$VPL: \left[\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \right] - \left[I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+K)^t} \right]$$

Em que:

FC_t : fluxo (benefício) de caixa de cada período

K : taxa de desconto do projeto, representada pela rentabilidade mínima requerida

I_0 : investimento processado no momento zero

I_t : valor do investimento previsto em cada período subsequente

Cardoso (2019) ainda pontua que, de acordo com Assaf Neto (2003), é necessário que se predefina uma taxa mínima de atratividade que será utilizada. O VPL representa o resultado econômico do projeto, ou seja, a riqueza do projeto atualizada à taxa definida. Nesse sentido, tem-se:

VPL < 0		O projeto não é economicamente viável
VPL = 0		O projeto é indiferente
VPL > 0		O projeto é economicamente viável

Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é uma taxa que equaliza o valor presente dos pagamentos e recebimentos ao longo do projeto. A partir dessa taxa de retorno obtida, é possível compará-la com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e avaliar o resultado financeiro da seguinte forma (Kassai, 1996):

TIR > TMA		O projeto é economicamente viável
TIR < TMA		O projeto não é economicamente viável

Payback e Payback Descontado

O *payback* simples é a ferramenta de análise que aponta em quanto tempo o projeto se paga, ou seja, qual é o período necessário para reaver a quantia inicial investida. É uma ferramenta útil, pois, quanto maior for o tempo para recuperar a quantia investida, maiores serão as incertezas do projeto. No entanto, vale ressaltar que em um projeto de longo prazo, como cultivos perenes, é natural um *payback* mais longo, devido ao tempo necessário para a maturação dos cultivos.

O *payback* descontado se mostra semelhante ao simples, porém, o fator tempo sobre o valor do dinheiro é levado em consideração, descontando os fluxos de caixa a uma determinada taxa (Cardoso, 2019; Total gestão, 2014).

Receita

A receita representa todo o valor de venda dos produtos colhidos nos sistemas produtivos. Ela é obtida multiplicando-se a produção agrícola pelo seu respectivo preço de venda.

Fluxo de caixa¹

De acordo com Cardoso (2019), as previsões de um projeto devem ser suficientemente longas, de modo a abranger prováveis impactos nos curto e médio prazos, respeitando a vida útil do projeto. Geralmente o horizonte de cada projeto é dado em anos e varia conforme a durabilidade da cultura projetada.

Custos

Custo Operacional Efetivo (COE)

O COE é definido como o custo diretamente relacionado à condução da atividade, ou seja, aqueles custos considerados diretos da lavoura – mão de obra, hora máquina e insumos agrícolas.

Impostos

Dois tipos de impostos foram considerados, um imposto sobre a receita e outro sobre a renda. Para o imposto sobre a receita, que pode ser representado pelo Funrural, a alíquota utilizada foi de 1,5%. Para o imposto de renda, levou-se em conta as alíquotas de impostos sobre pessoa física, que podem variar entre 15% e 27,5%. Para as modelagens, foi considerada a alíquota de 15%. Muitos produtores da região são isentos desse imposto, mas adotando um critério mais conservador para as análises, optou-se por manter essa alíquota.

1. Os modelos do estado do Pará apresentam o fluxo de caixa para uma rotação de 30 anos, pela maior rotação das espécies madeireiras, enquanto os modelos do estado da Bahia o apresentam para uma rotação de 25 anos.



Depreciação

A depreciação é um conceito muito importante para a análise dos ativos de um empreendimento, pois considera a perda de valor dos mesmos durante o tempo. De acordo com Marion (1985), no que tange às culturas perenes, florestas ou árvores, é possível tratar como depreciações apenas os casos de empreendimento próprio e de onde são extraídos somente os frutos, ou seja, do pomar. Simplificadamente, o cálculo da depreciação é feito da seguinte forma: calcula-se o valor contábil da cultura implantada, representado pelo custo de formação dessa cultura. Depois, calcula-se um valor anual de depreciação, dividindo o valor contábil da cultura pelo número de anos em que se mantém produtiva. Finalmente, a cada ano de produção, esse valor de depreciação é reconhecido como um prejuízo do negócio.

Custos Fixos

Para custos fixos, foi considerado o valor de R\$ 750 por hectare, incluídos gastos com energia elétrica, telefonia e um pró-labore por hectare.

Riscos

Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade demonstra o quanto uma variável de interesse é sensível a alterações em outras variáveis. Por exemplo, uma das análises feitas demonstra o quanto a renda livre do produtor oscila em decorrência da variação da produtividade do cacauzeiro e do preço da amêndoa de cacau. A análise é útil para visualizar situações de produtividade e de preço em que o modelo se torna pouco rentável ou até mesmo mais rentável.

A simulação é realizada por uma ferramenta do programa Microsoft Excel, conhecida como Tabela de Dados. Durante a simulação, são construídos diversos cenários que utilizam valores de entrada para as principais variáveis que se mostram incertas para o desenvolvimento. Para as análises do projeto, uma vez que o cacau é a principal cultura dos sistemas, será analisado o impacto na TIR em função das variações no preço e na produtividade desse cultivo. No Anexo I, encontram-se as análises de sensibilidade referentes a outras variáveis de interesse para os modelos de sistemas agroflorestais.

4

Modelos produtivos Bahia

- a. Premissas
- b. Resultados



4. Modelos produtivos – Bahia

a. Premissas

A escolha das premissas baseou-se em informações de campo disponibilizadas por distintos atores da cadeia produtiva, incluindo produtores, indústria, órgãos de pesquisa e especialistas em cacau. Foram adotadas as seguintes premissas para cada um dos modelos:

Área: 1 hectare

Produtividade (amêndoa seca)

Cabruca adensada: 0,8 kg/planta

Cabruca rala: 1,5 kg/planta

Pleno sol (sequeiro): 2,0 kg/planta

Pleno sol (irrigado): 2,5 kg/planta

A partir do ano 3, há um incremento da receita do cacau de acordo com sua curva de produção, que se estabiliza no 6º ano, chegando à sua produtividade máxima. Foi considerada ainda uma perda de produção a partir do 15º ano (2% a.a.)².

Plantas por hectare

Cabruca: 850

Pleno sol: 1.111

Preço: R\$ 180/@/ha ou R\$ 12,07/kg

Custos Fixos:

Cabruca e sequeiro: R\$ 750

Pleno sol irrigado: R\$ 1.250

100% de capital próprio

Imposto de renda: 15%

Taxa de desconto (TMA)³ : 9%

b. Resultados

No quadro comparativo a seguir, é possível observar a diferença entre os modelos analisados. A principal diferença de investimento entre as cabruças de alto sombreamento e rala é a necessidade de adequação de sombra na rala. No caso dos modelos de pleno sol, a diferença é dada pela irrigação⁴.

2. Mais uma vez, buscando um caráter conservador, tomou-se como premissa uma queda de 2% a.a., considerando que o pomar deverá ser renovado ao atingir uma produtividade de 70%.

3. A TMA representa a taxa mínima pela qual o projeto deve remunerar o investidor pelo risco que apresenta. A taxa de 9% em termos reais foi estimada pela fórmula comumente conhecida como *Capital Asset Pricing Model*.

4. Para a irrigação, foi considerado o valor de R\$ 10.000/hectare. Tal valor pode variar bastante conforme as condições da área de plantio, por exemplo, o relevo. No caso, foi considerada a implantação em uma área de pastagem plana.

O período dos quatro primeiros anos (do ano 0 ao ano 3) é considerado de investimento – formação do cacau, mesmo que ainda apresente alguma produção nesses anos iniciais. A partir do ano 4 em diante, é quando se estima, em média, como serão os resultados financeiros desse modelo.

Quadro 1. Quadro comparativo entre modelos analisados

Resultados e indicadores financeiros	Cabruca com alto sombreamento	Cabruca rala (até 30% de sombra)	Pleno sol sequeiro	Pleno sol irrigado
Custo de formação – Anos 0 a 3 (R\$/ha)	-R\$ 17.600	-R\$ 26.300	-R\$ 39.800	-R\$ 49.800
Receita líquida média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 7.050	R\$ 13.250	R\$ 24.100	R\$ 30.160
Custos diretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	-R\$ 5.300	-R\$ 6.400	-R\$ 11.300	-R\$ 12.800
Custos indiretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	-R\$ 750	-R\$ 750	-R\$ 750	-R\$ 750
Renda livre média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 895	R\$ 5.414	R\$ 10.524	R\$ 14.301
Payback descontado (anos)	21 anos	13 anos	10 anos	10 anos
TIR (%)	-4%	12%	16%	15%
VPL (R\$)	-R\$ 9.824	R\$ 5.700	R\$ 19.400	R\$ 26.000

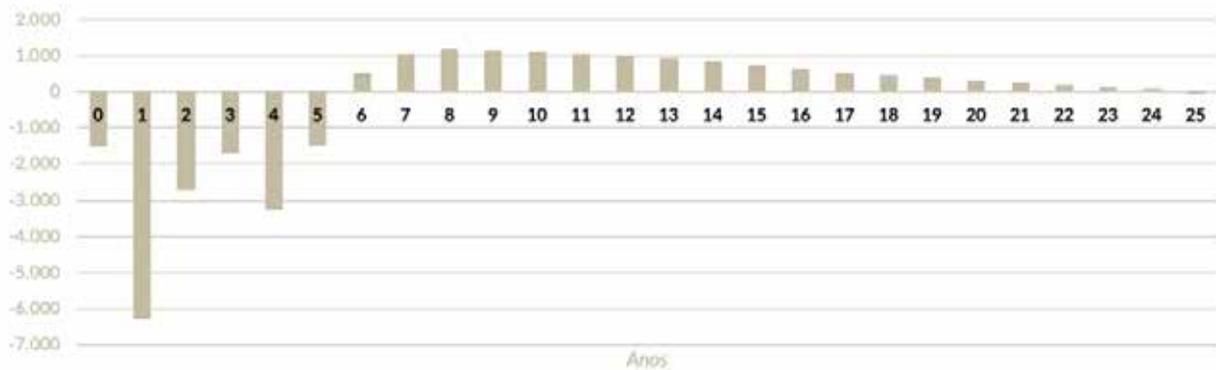
Fonte: elaborado pelos autores.

Cabruca com alto sombreamento

- Conclui-se que embora a área seja adensada com cacauzeiros novos, o modelo produtivo não apresenta viabilidade econômica, em especial devido à baixa produtividade, reflexo do alto sombreamento.
- É necessário observar o nível de sombreamento máximo para que se mantenha uma média de produtividade adequada. Como principal conclusão, entende-se que não vale a pena o adensamento em uma área com alto sombreamento, ou seja, sem manejo.



Gráfico 1. Fluxo de caixa livre - Cabruca com alto sombreamento



Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 1 trata-se do quadro de sensibilidade em que é possível observar a variação de preço (R\$/@) e a variação de produtividade (@/hectare e kg/planta). Através da tabela 1, é possível observar a variação do retorno sobre o investimento de acordo com as oscilações dessas variáveis. A Tabela 2 traz os resultados em reais por hectare, posteriormente ao período de formação (quatro primeiros anos).

Tabela 1. Análise de sensibilidade – TIR em função do preço e da produtividade

TIR	Produtividade (@/ha) e (kg/planta)										
	34	41	48	55	62	68	75	82	89	96	103
-4%	0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	-	-	-	-	-	-	-	-	-16%	-10%	-7%
145	-	-	-	-	-	-	-15%	-9%	-5%	-2%	0%
163	-	-	-	-	-	-10%	-6%	-2%	0%	3%	5%
181	-	-	-	-	-9%	-4%	0%	2%	5%	7%	9%
199	-	-	-	-9%	-3%	1%	4%	6%	9%	11%	13%
217	-	-	-10%	-4%	1%	4%	7%	10%	13%	15%	17%
235	-	-17%	-5%	0%	4%	8%	11%	14%	16%	19%	21%
253	-	-8%	-1%	4%	8%	11%	14%	17%	20%	23%	25%
272	-	-4%	2%	7%	11%	15%	18%	21%	24%	27%	30%
290	-10%	0%	6%	10%	14%	18%	22%	25%	28%	31%	34%
308	-5%	3%	9%	13%	18%	22%	26%	29%	33%	36%	40%
326	-2%	6%	12%	17%	21%	26%	30%	34%	38%	42%	46%
344	2%	9%	15%	20%	25%	30%	35%	39%	44%	49%	54%

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 2. Análise de sensibilidade – Receita líquida média em função dos preços e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)										
		34	41	48	55	62	68	75	82	89	96	103
		0,40	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80	0,88	0,96	1,04	1,12	1,20
Preço (R\$/@)	895											
	18	-5.119	-5.165	-5.211	-5.258	-5.304	-5.351	-5.397	-5.443	-5.490	-5.536	-5.582
	36	-4.766	-4.742	-4.718	-4.694	-4.669	-4.645	-4.621	-4.597	-4.573	-4.549	-4.524
	54	-4.413	-4.319	-4.224	-4.129	-4.035	-3.940	-3.845	-3.751	-3.656	-3.561	-3.466
	72	-4.061	-3.896	-3.730	-3.565	-3.400	-3.235	-3.069	-2.904	-2.739	-2.574	-2.408
	91	-3.708	-3.472	-3.273	-3.001	-2.765	-2.259	-2.294	-2.058	-1.822	-1.586	-1.351
	109	-3.355	-3.049	-2.743	-2.437	-2.130	-1.824	-1.518	-1.211	-905	-563	-255
	127	-3.003	-2.626	-2.249	-1.872	-1.495	-1.119	-742	-328	29	374	696
	145	-2.650	-2.203	-1.755	-1.308	-861	-371	49	453	836	1.219	1.601
	163	-2.297	-1.780	-1.262	-744	-195	291	734	1.177	1.620	2.063	2.506
	181	-1.945	-1.356	-768	-147	391	895	1.398	1.901	2.404	2.908	3.411
	199	-1.592	-933	-239	371	934	1.498	2.061	2.625	3.189	3.758	4.318
	217	-1.239	-474	229	853	1.477	2.101	2.725	3.349	3.977	4.598	5.218
	235	-887	-65	652	1.336	2.020	2.704	3.388	4.077	4.757	5.438	6.118
	253	-496	329	1.074	1.818	2.563	3.307	4.056	4.797	5.537	6.277	7.018
	272	-149	691	1.496	2.301	3.106	3.916	4.716	5.516	6.317	7.117	7.917
	290	181	1.053	1.918	2.784	3.655	4.516	5.376	6.236	7.097	7.957	8.817
308	490	1.415	2.341	3.266	4.195	5.115	6.036	6.956	7.876	8.797	9.717	
326	791	1.777	2.763	3.755	4.735	5.715	6.696	7.676	8.656	9.636	10.617	
344	1.093	2.139	3.185	4.235	5.275	6.315	7.355	8.396	9.436	10.476	11.517	

Fonte: elaborado pelos autores.

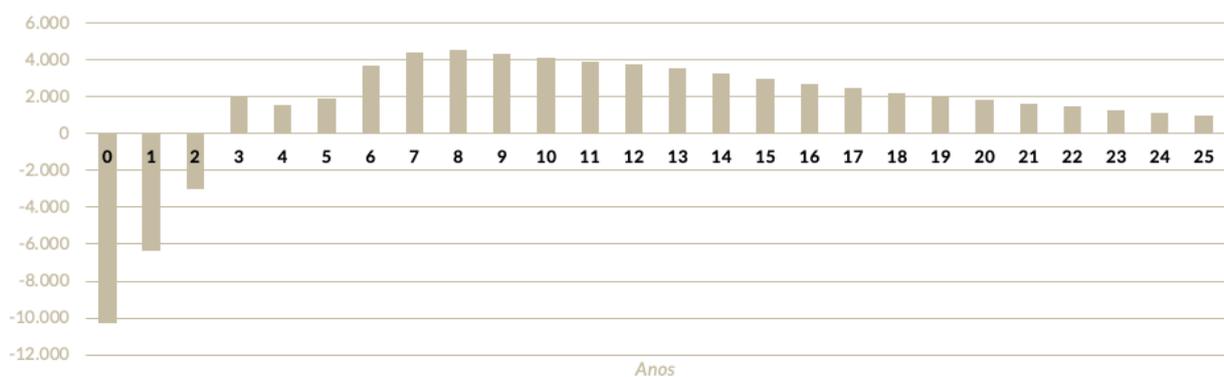
Cabruca rala – baixo sombreamento

- Nesse cenário, foi considerada uma cabruca rala, com alta incidência de luz – em torno de 30% de sombra.
- No ano 0, foi considerado o custo de ralar a cabruca, levando em conta que a área esteja com alto sombreamento, adotando o valor de R\$ 6.000 por hectare para a realização do manejo da sombra.
- O modelo de produção se apresenta como um bom investimento, apesar de ter um retorno mais baixo do que o de pleno sol. Revela viabilidade com produtividade entre 75 e 80 arrobas por hectare, enquanto no caso do pleno sol, a produção precisa ser mantida com altíssima produtividade para ser viável.



- Por depender de um mercado *commodity*, o cacau apresenta alta volatilidade de preços, além de ser bastante sensível a oscilações de produtividade (clima, manejo etc.). Além desses dois fatores, é um dos cultivos que mais demanda de mão de obra e, nesse sentido, ressalta-se a necessidade de pensar em mecanismos que reduzam sua sensibilidade.
 - » Mercado de qualidade
 - » Pagamentos por Serviços Ambientais, (uma vez que a cabruca oferece serviços ecossistêmicos pelo seu modelo de produção)
 - » Certificações
 - » Diversificação de produção com a implantação de novas áreas, compondo a receita com outros cultivos agrícolas
- Na Tabela 3, que apresenta a sensibilidade do resultado econômico (TIR) de acordo com as variações de preço e produtividade, é possível notar que uma queda de 10% no preço ou de 10% na produtividade compromete a viabilidade do modelo produtivo.
- Na Tabela 4, temos a análise de sensibilidade sendo apresentada pelo resultado líquido médio.

Gráfico 2. Fluxo de caixa livre - Cabruca rala



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 3. Análise de sensibilidade – TIR em função do preço e da produtividade

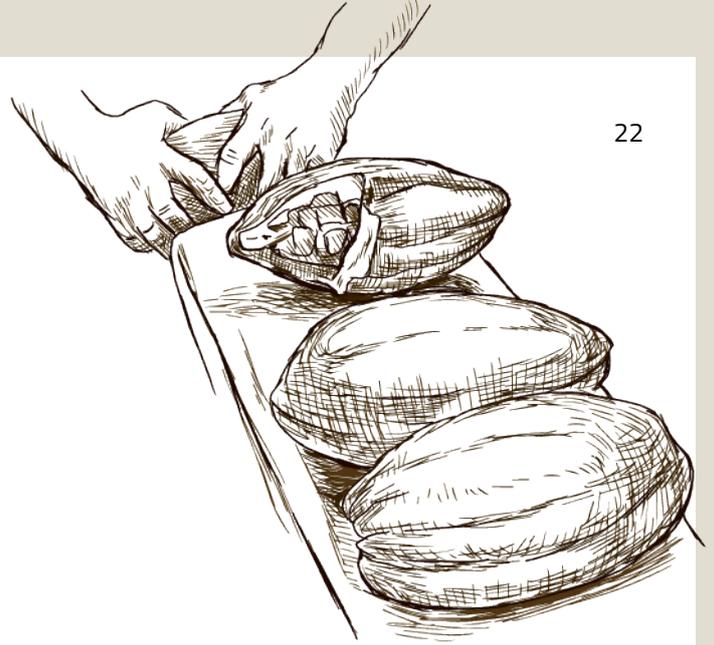
		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)											
		43	51	60	68	77	85	94	102	111	119	128	
		12%	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	1,80	1,95	2,10	2,25
Preço (R\$/@)	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-12%	-7%	-4%	-2%
	127	-	-	-	-	-	-	-	-	-1%	2%	3%	5%
	145	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	5%	7%	8%
	163	-	-	-	-	-	-	-	-	5%	7%	9%	10%
	181	-	-	-	-	-	-	-	-	7%	9%	11%	13%
	199	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	11%	13%	14%
	217	-	-	-	-	-	-	-	-	11%	13%	15%	17%
	235	-	-	-	-	-	-	-	-	13%	15%	17%	18%
	253	-	-	-	-	-	-	-	-	15%	17%	19%	20%
	272	-	-	-	-	-	-	-	-	17%	19%	21%	22%
	290	-	-	-	-	-	-	-	-	19%	21%	23%	24%
	308	-	-	-	-	-	-	-	-	21%	23%	25%	26%
326	-	-	-	-	-	-	-	-	23%	25%	27%	28%	
344	-	-	-	-	-	-	-	-	25%	27%	29%	30%	

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 4. Análise de sensibilidade – Receita líquida média em função do preço e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)											
		43	51	60	68	77	85	94	102	111	119	128	
		5.414	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	1,80	1,95	2,10	2,25
Preço (R\$/@)	18	-5.325	-5.412	-5.499	-5.586	-5.673	-5.760	-5.847	-5.935	-6.022	-6.109	-6.196	
	36	-4.662	-4.617	-4.571	-4.526	-4.480	-4.435	-4.390	-4.344	-4.299	-4.253	-4.208	
	54	-3.999	-3.821	-3.643	-3.465	-3.288	-3.110	-2.932	-2.754	-2.576	-2.398	-2.220	
	72	-3.337	-3.026	-2.716	-2.405	-2.095	-1.784	-1.474	-1.163	-853	-494	-181	
	91	-2.674	-2.231	-1.788	-1.345	-902	-415	32	459	863	1.261	1.641	
	109	-2.011	-1.436	-860	-230	331	860	1.371	1.865	2.365	2.857	3.354	
	127	-1.349	-595	116	781	1.407	2.023	2.627	3.239	3.840	4.442	5.044	
	145	-686	201	979	1.710	2.437	3.161	3.876	4.590	5.305	6.019	6.734	
	163	25	940	1.784	2.624	3.461	4.228	5.115	5.942	6.769	7.597	8.424	
	181	654	1.632	2.585	3.535	4.475	5.414	6.354	7.294	8.234	9.174	10.114	
	199	1.251	2.320	3.384	4.436	5.489	6.541	7.593	8.646	9.698	10.751	11.803	
	217	1.820	3.007	4.172	5.337	6.502	7.668	8.833	9.998	11.163	12.328	13.493	
	235	2.395	3.683	4.961	6.239	7.516	8.794	10.072	11.350	12.627	13.905	15.183	
	253	2.968	4.359	5.749	7.140	8.530	9.921	11.311	12.702	14.092	15.482	16.873	
	272	3.532	5.035	6.538	8.041	9.544	11.047	12.550	14.053	15.556	17.060	18.563	
	290	4.095	5.711	7.326	8.942	10.558	12.174	13.789	15.405	17.021	18.637	20.252	
	308	4.658	6.387	8.115	9.843	11.572	13.300	15.029	16.757	18.485	20.214	21.942	
326	5.222	7.063	8.904	10.745	12.586	14.427	16.268	18.109	19.950	21.791	23.632		
344	5.785	7.738	9.692	11.646	13.600	15.553	17.507	19.461	21.414	23.368	25.322		

Fonte: elaborado pelos autores.

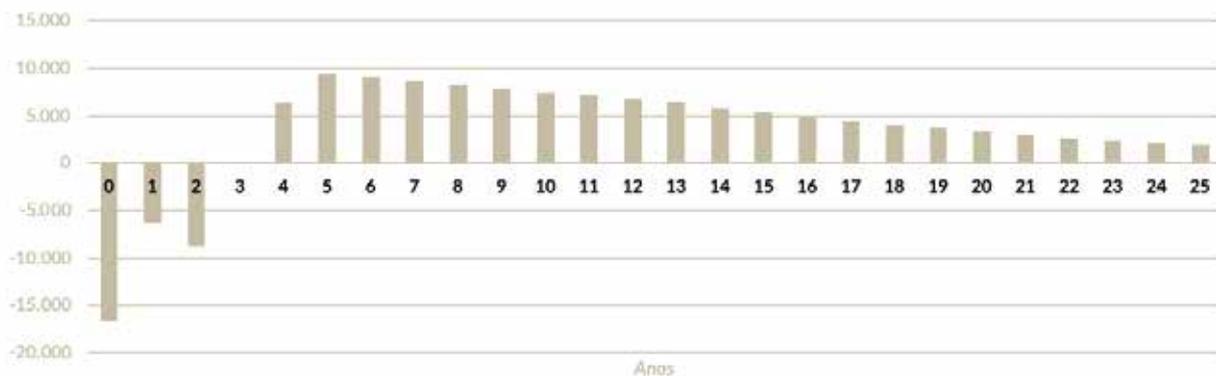


Pleno sol

- Os modelos a pleno sol apresentam uma alta rentabilidade, no entanto, apesar de seus ótimos retornos, é preciso atentar à sua alta sensibilidade.
- A produção se mantém viável economicamente em uma produtividade acima de 100 arrobas por hectare, no entanto, abaixo disso a atividade apresenta alto risco.
- Ao comparar os modelos pleno sol sequeiro e irrigado, nota-se que com o custo adotado (R\$ 10.000 por hectare para irrigação)⁵ o investimento é compensador, no entanto, isso varia de acordo com as condições edafoclimáticas de cada propriedade.
- O custo de produção em pleno sol é maior, em especial, devido à exigência de alta demanda de insumos pelo cacauero nesse modelo produtivo.
- Mosaicos de produção em propriedades que adotam cabruca e também áreas de pastagem que possam ser convertidas em produção de cacau, seja pleno sol ou SAF, podem ser uma saída interessante para reduzir risco e aumentar a produtividade.

Pleno sol sequeiro

Gráfico 3. Fluxo de caixa livre - Pleno sol sequeiro



5. Foram encontrados distintos sistemas de irrigação durante o estudo com custo variando de R\$ 8.000/ hectare a R\$ 20.000/hectare. Tal custo depende muito das condições da área de implantação. No caso, foi adotado um sistema para uma área de pastagem.

Tabela 5. Análise de sensibilidade – TIR em função do preço e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)										
		74	89	104	119	133	148	163	178	193	207	222
		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00
Preço (R\$/@)	16%											
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	91	-	-	-	-	-	-	-	-5%	-2%	1%	3%
	109	-	-	-	-	-7%	-2%	1%	4%	6%	8%	9%
	127	-	-	-10%	-2%	1%	4%	7%	9%	11%	13%	15%
	145	-	-8%	-1%	3%	6%	9%	11%	13%	15%	17%	19%
	163	-	-1%	3%	7%	10%	12%	15%	17%	19%	21%	23%
	181	-3%	3%	7%	10%	13%	16%	18%	20%	22%	24%	26%
	199	1%	6%	9%	13%	16%	18%	21%	23%	25%	28%	30%
	217	3%	8%	12%	15%	18%	21%	24%	26%	28%	30%	32%
	235	6%	10%	14%	18%	21%	24%	26%	29%	31%	33%	35%
	253	8%	13%	16%	20%	23%	26%	29%	31%	33%	36%	38%
	272	10%	15%	18%	22%	25%	28%	31%	33%	36%	38%	40%
	290	12%	16%	20%	24%	27%	30%	33%	36%	38%	40%	43%
308	13%	18%	22%	26%	29%	32%	35%	38%	40%	43%	45%	
326	15%	20%	24%	28%	31%	34%	37%	40%	42%	45%	47%	
344	17%	21%	25%	29%	33%	36%	39%	42%	44%	47%	49%	

Fonte: elaborado pelos autores.

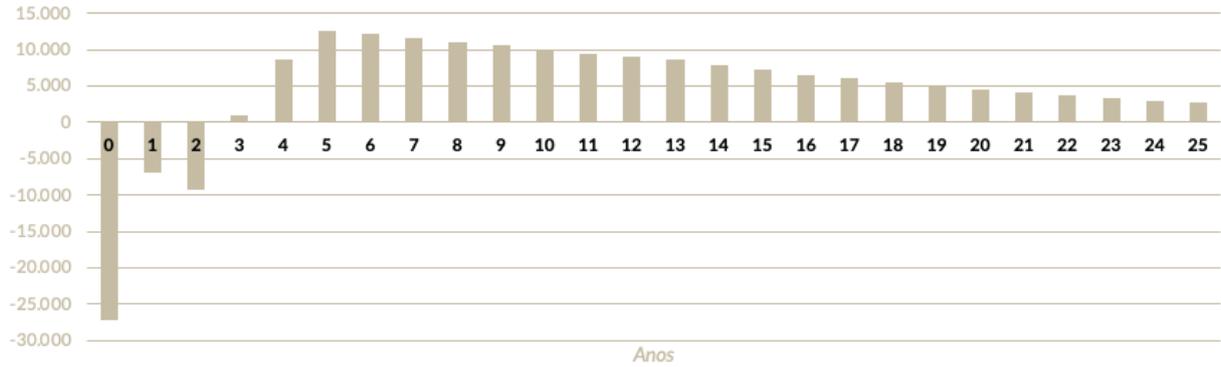
Tabela 6. Análise de sensibilidade – Receita líquida média em função do preço e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)										
		74	89	104	119	133	148	163	178	193	207	222
		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00
Preço (R\$/@)	10.524											
	18	-8.850	-9.008	-9.167	-9.326	-9.484	-9.643	-9.801	-9.960	-10.119	-10.277	-10.436
	36	-7.643	-7.560	-7.478	-7.395	-7.312	-7.230	-7.147	-7.064	-6.982	-6.899	-6.816
	54	-6.436	-6.113	-5.789	-5.465	-5.141	-4.817	-4.493	-4.169	-3.845	-3.521	-3.197
	72	-5.230	-4.665	-4.099	-3.534	-2.969	-2.404	-1.838	-1.273	-609	-52	482
	91	-4.023	-3.217	-2.410	-1.604	-716	98	856	1.610	2.325	3.010	3.696
	109	-2.817	-1.769	-621	396	1.371	2.319	3.210	4.100	4.991	5.882	6.773
	127	-1.610	-228	990	2.167	3.274	4.370	5.466	6.562	7.658	8.753	9.849
	145	-304	1.141	2.518	3.819	5.120	6.421	7.722	9.023	10.324	11.625	12.926
	163	844	2.448	3.954	5.460	6.966	8.472	9.978	11.485	12.991	14.497	16.003
	181	1.943	3.679	5.390	7.101	8.812	10.524	12.235	13.946	15.657	17.368	19.079
	199	2.993	4.910	6.826	8.742	10.658	12.575	14.491	16.407	18.323	20.240	22.156
	217	4.019	6.140	8.262	10.383	12.504	14.626	16.747	18.869	20.990	23.111	25.233
	235	5.044	7.371	9.697	12.024	14.350	16.677	19.003	21.330	23.656	25.983	28.309
	253	6.070	8.602	11.133	13.665	16.196	18.728	21.260	23.791	26.323	28.854	31.386
	272	7.093	9.832	12.569	15.306	18.042	20.779	23.516	26.253	28.989	31.726	34.463
	290	8.121	11.063	14.005	16.947	19.888	22.830	25.772	28.714	31.656	34.598	37.539
308	9.147	12.294	15.441	18.588	21.734	24.881	28.028	31.175	34.322	37.469	40.616	
326	10.172	13.524	16.876	20.228	23.580	26.933	30.285	33.637	36.989	40.341	43.693	
344	11.198	14.755	18.312	21.869	25.427	28.984	32.541	36.098	39.655	43.212	46.770	

Fonte: elaborado pelos autores.

Pleno sol irrigado

Gráfico 4. Fluxo de caixa livre - Pleno sol irrigado



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 7. Análise de sensibilidade – TIR em função do preço e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)											
		93	111	130	148	167	185	204	222	241	259	278	
		15%	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
Preço (R\$/@)	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	91	-	-	-	-	-	-8%	-4%	-2%	1%	-10%	2%	-6%
	109	-	-	-	-6%	-2%	0%	3%	5%	7%	8%	10%	10%
	127	-	-12%	-4%	0%	3%	5%	8%	9%	11%	13%	14%	14%
	145	-14%	-3%	1%	4%	7%	9%	11%	13%	15%	17%	18%	18%
	163	-4%	1%	5%	8%	10%	12%	15%	17%	18%	20%	22%	22%
	181	-1%	4%	7%	10%	13%	15%	18%	20%	21%	23%	25%	25%
	199	2%	6%	10%	13%	16%	18%	20%	22%	24%	26%	28%	28%
	217	5%	9%	12%	15%	18%	20%	23%	25%	27%	29%	31%	31%
	235	7%	11%	14%	17%	20%	23%	25%	27%	29%	31%	33%	33%
	253	9%	13%	16%	19%	22%	25%	27%	29%	31%	34%	35%	35%
	272	10%	14%	18%	21%	24%	27%	29%	31%	34%	36%	38%	38%
	290	12%	16%	20%	23%	26%	28%	31%	33%	36%	38%	40%	40%
	308	13%	18%	21%	25%	28%	30%	33%	35%	38%	40%	42%	42%
326	15%	19%	23%	26%	29%	32%	35%	37%	39%	42%	44%	44%	
344	16%	20%	24%	28%	31%	34%	36%	39%	41%	44%	46%	46%	

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 8. Análise de sensibilidade – Receita líquida média em função do preço e da produtividade

		Produtividade (@/ha) e (kg/planta)											
		93	111	130	148	167	185	204	222	241	259	278	
Preço (R\$/@)		4.301	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75
18		-9.548	-9.746	-9.945	-10.143	-10.341	-10.539	-10.738	-10.936	-11.134	-11.333	-11.531	
36		-8.040	-7.936	-7.833	-7.730	-7.626	-7.523	-7.420	-7.316	-7.213	-7.110	-7.006	
54		-6.532	-6.127	-5.722	-5.317	-4.912	-4.507	-4.102	-3.697	-3.292	-2.887	-2.482	
72		-5.023	-4.317	-3.610	-2.904	-2.197	-1.490	-694	-18	643	1.294	1.921	
91		-3.515	-2.507	-1.499	-402	545	1.469	2.339	3.196	4.053	4.910	5.767	
109		-2.007	-614	629	1.819	2.932	4.046	5.159	6.273	7.386	8.499	9.613	
127		-410	1.101	2.500	3.870	5.240	6.610	7.979	9.349	10.719	12.089	13.459	
145		988	2.669	4.295	5.921	7.547	9.174	10.800	12.426	14.052	15.678	17.304	
163		2.325	4.207	6.090	7.972	9.855	11.738	13.620	15.503	17.385	19.268	21.150	
181		3.607	5.746	7.885	10.024	12.162	14.301	16.440	18.579	20.718	22.857	24.996	
199		4.889	7.284	9.679	12.075	14.470	16.865	19.261	21.656	24.051	26.447	28.842	
217		6.171	8.822	11.474	14.126	16.778	19.429	22.081	24.733	27.384	30.036	32.688	
235		7.453	10.361	13.269	16.177	19.085	21.993	24.901	27.809	30.718	33.626	36.534	
253		8.734	11.899	15.064	18.228	21.393	24.557	27.722	30.886	34.051	37.215	40.380	
272		10.016	13.437	16.858	20.279	23.700	27.121	30.542	33.963	37.384	40.805	44.226	
290		11.298	14.976	18.653	22.330	26.008	29.685	33.362	37.039	40.717	44.394	48.071	
308		12.580	16.514	20.448	24.381	28.315	32.249	36.182	40.116	44.050	47.984	51.917	
326		13.862	18.052	22.242	26.433	30.623	34.813	39.003	43.193	47.383	51.573	55.763	
344		15.144	19.591	24.037	28.484	32.930	37.377	41.823	46.270	50.716	55.163	59.609	

Fonte: elaborado pelos autores.



5

Modelos productivos Pará

- a. Premissas
- b. Resultados



5. Modelos produtivos – Pará

a. Premissas

A escolha das premissas baseou-se em informações de campo disponibilizadas por distintos atores da cadeia produtiva, incluindo produtores, indústria, órgãos de pesquisa e especialistas em cacau. Foram adotadas as seguintes premissas para cada um dos modelos (a relação completa consta no Anexo II):

Área: 1 hectare⁶

Produtividade

Cacau (amêndoa): de 0,91 kg/planta a 1,25 kg/planta

Açaí (fruto in natura): 32 kg/planta

Cumarú: 10 kg/planta

Preço

Cacau (amêndoa): R\$ 147/@ ou R\$ 9,8/kg

Açaí (fruto in natura): R\$ 2,75/kg

Cumarú: R\$ 29,23/kg

Imposto de renda: 15%

Taxa de desconto (TMA)⁷: 9%

b. Resultados

Cacau em Sistema Agroflorestal

Esse é um arranjo básico e o menos diversificado entre os apresentados. A bananeira provê sombreamento provisório e produção nos anos iniciais. Espécies arbóreas de alto valor têm a função de sombreamento definitivo e a possibilidade de manejo para usos produtivos madeireiros e não madeireiros no longo prazo. Entre elas, a andiroba produz amêndoas que são comercializadas, o mogno africano é uma espécie de rápido crescimento e o ipê e o jatobá são de alto valor madeireiro.

6. O modelo financeiro foi feito para uma área ótima de 3 hectares. Em seguida, para a apresentação nesta publicação, as informações foram padronizadas para 1 hectare.

7. A TMA representa a taxa mínima pela qual o projeto deve remunerar o investidor pelo risco que apresenta. A taxa de 9% em termos reais foi estimada pela fórmula comumente conhecida como *Capital Asset Pricing Model*.

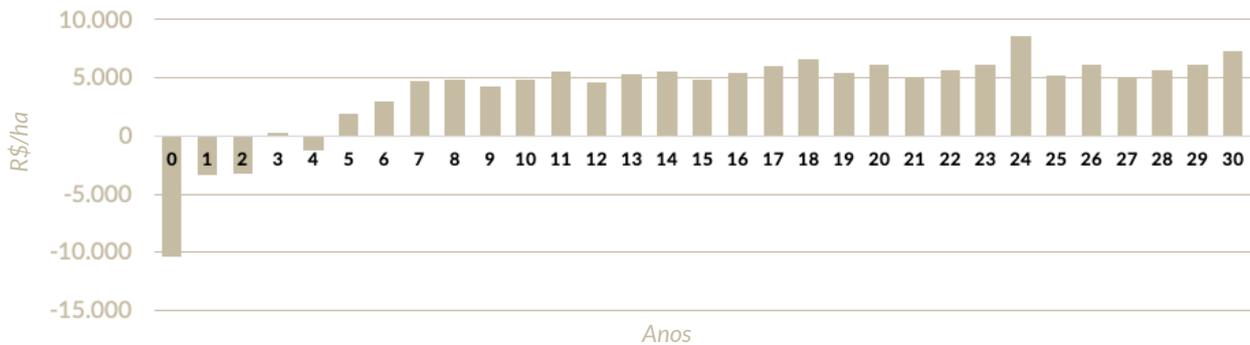
Quadro 3. Resultados financeiros

Resultados e indicadores financeiros	
Custo de formação – Anos 0 a 3 (R\$/ha)	R\$ 19.908
Receita líquida média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 10.284
Custos diretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 3.493
Custos indiretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 1.673
Renda livre média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 5.133
Relação custo/receita após ano 3 (%)	34%
Payback descontado (anos)	9 anos
TIR (%)	15,8%
VPL (R\$)	R\$ 16.938



Fonte: elaborado pelos autores.

Gráfico 5. Fluxo de caixa livre anual



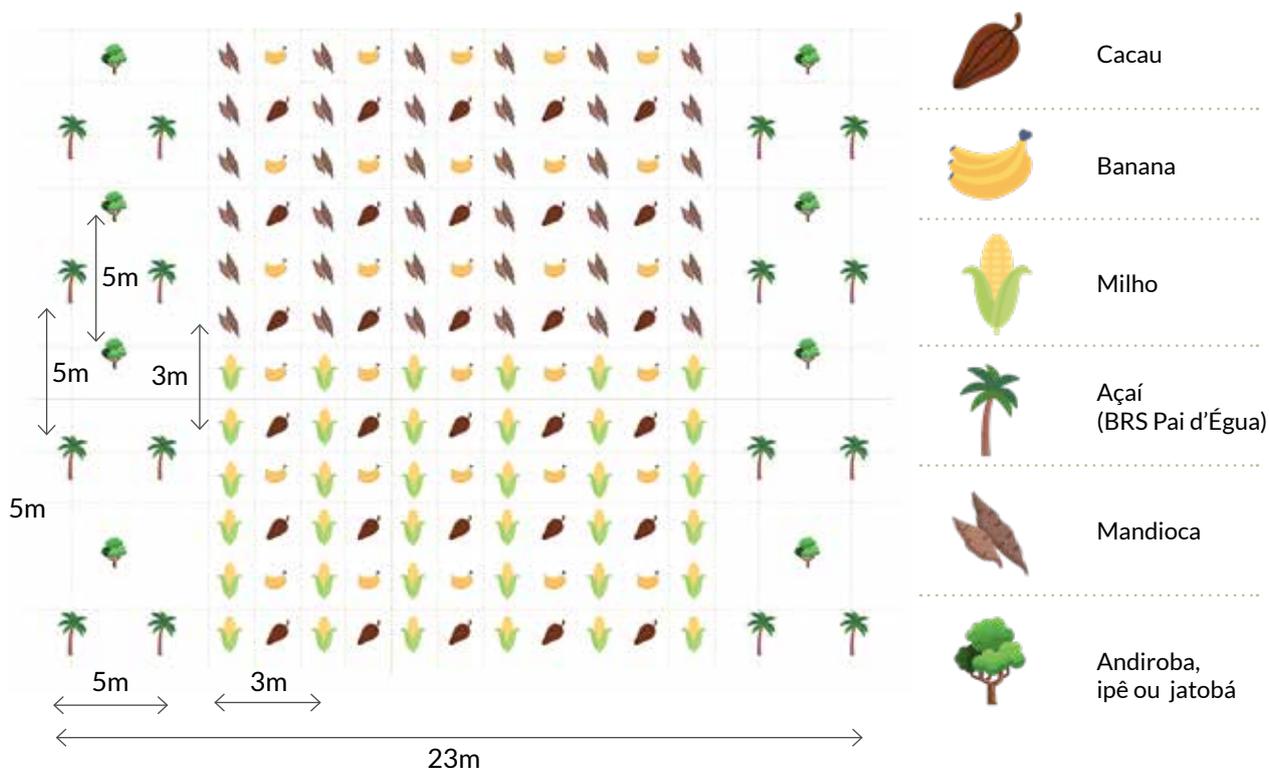
Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 9. Análise de sensibilidade –TIR em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

Preço (R\$/kg)	Produtividade (@/ha) e (kg/planta)									
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	
6	-3%	0%	2%	3%	5%	6%	7%	8%	9%	
7	1%	3%	5%	6%	8%	9%	10%	11%	12%	
8	3%	6%	7%	9%	10%	12%	13%	14%	15%	
9	6%	8%	10%	11%	13%	14%	15%	16%	17%	
10	8%	10%	12%	13%	15%	16%	17%	18%	19%	
11	10%	12%	14%	16%	17%	18%	19%	21%	22%	
12	12%	14%	16%	17%	19%	20%	21%	22%	23%	
13	14%	16%	18%	19%	21%	22%	23%	24%	25%	
14	15%	18%	19%	21%	22%	24%	25%	26%	27%	

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 2. Arranjos de campo



Fonte: elaborado pelos autores.

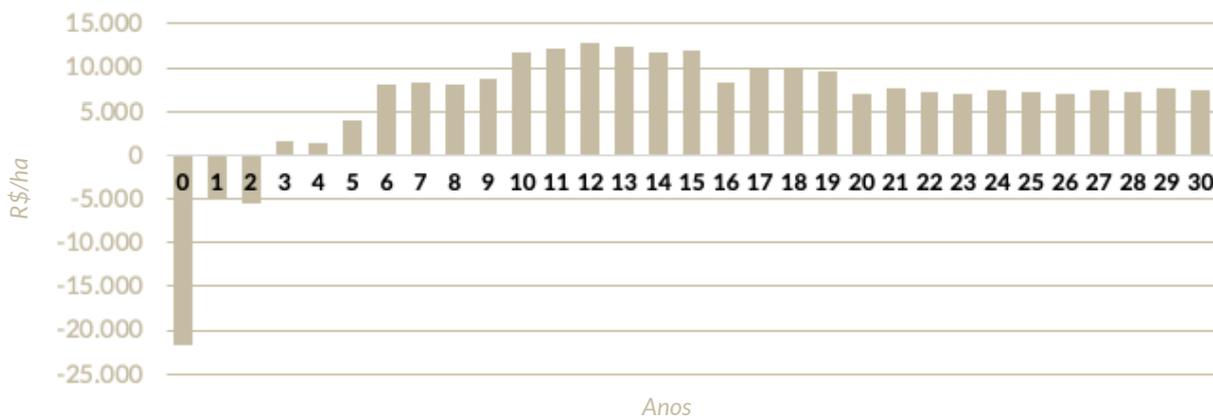
Quadro 5. Resultados financeiros⁸

Resultados e indicadores financeiros	
Custo de formação – Anos 0 a 3 (R\$/ha)	R\$ 38.818
Receita líquida média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 17.305
Custos diretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 6.662
Custos indiretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 2.274
Renda livre média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 8.623
Relação custo/receita após ano 3 (%)	39%
Payback descontado (anos)	9 anos
TIR (%)	16,6%
VPL (R\$)	R\$ 35.105

Fonte: elaborado pelos autores.

8. Os resultados apresentados se referem à modelagem financeira que considera a venda do açaí *in natura*. No entanto, a experiência de campo mostra que a agregação de valor ao produto através do despulpamento e venda da polpa do açaí pode ser uma melhor opção para o produtor rural. A simulação de um modelo com investimento em despulpadeira, rendimento de 40,7% da transformação de polpa para fruta (segundo Campos *et al.*, 2016) e a venda da polpa a R\$ 10/kg, resulta em um custo de formação, incluindo investimentos, de R\$ 50.512/ha, uma renda livre para o produtor de R\$ 13.477/ha e uma TIR de 20,1%.

Gráfico 6. Fluxo de caixa livre anual



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 10. Análise de sensibilidade -TIR em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

	Produtividade (kg /planta)								
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
6	10%	10%	10%	11%	11%	11%	12%	12%	12%
7	10%	11%	11%	12%	12%	13%	13%	13%	14%
8	11%	12%	12%	13%	13%	14%	14%	14%	15%
9	12%	13%	13%	13%	13%	15%	15%	15%	16%
10	13%	13%	13%	14%	14%	15%	16%	16%	17%
11	13%	14%	14%	15%	15%	16%	17%	17%	18%
12	14%	15%	15%	16%	16%	17%	18%	18%	19%
13	15%	16%	16%	17%	17%	18%	19%	19%	20%
14	15%	16%	17%	18%	18%	19%	19%	20%	21%

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3. Arranjos de campo



Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 7. Resultados financeiros

Resultados e indicadores financeiros

Custo de formação - Anos 0 a 3 (R\$/ha)	R\$ 23.856
Receita líquida média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 11.840
Custos diretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 3.778
Custos indiretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 1.887
Renda livre média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 6.465
Relação custo/receita após ano 3 (%)	32%
Payback descontado (anos)	8 anos
TIR (%)	17,3%
VPL (R\$)	R\$ 25.803

Fonte: elaborado pelos autores.



Gráfico 7. Fluxo de caixa livre anual



Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 11. Análise de sensibilidade –TIR em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

	Produtividade (kg /planta)								
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
6	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%
7	7%	8%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%
8	8%	10%	11%	13%	14%	15%	16%	18%	19%
9	10%	11%	13%	14%	16%	17%	18%	20%	21%
10	11%	13%	14%	16%	17%	19%	20%	22%	23%
11	12%	14%	16%	17%	19%	20%	22%	23%	25%
12	13%	15%	17%	19%	20%	22%	24%	25%	26%
13	14%	16%	18%	20%	22%	23%	25%	27%	28%
14	15%	17%	19%	21%	23%	25%	27%	28%	30%

Fonte: elaborado pelos autores.

Todos os sistemas agroflorestais apresentados para o estado do Pará são viáveis economicamente. Os sistemas menos diversificados necessitam de menores investimentos iniciais e mão de obra associada, mas também geram menor retorno financeiro ao produtor. O modelo mais diversificado, nesse caso o modelo de cacau e açaí, apresenta maiores custos iniciais e de mão de obra para o manejo necessário, mas também resulta em maior renda livre ao produtor após os anos iniciais de implantação. Os indicadores de TIR e VPL, que equilibram a relação de investimento inicial e retorno futuro, evidenciam que os sistemas que melhor apresentam esta relação entre custos e benefícios são os dois mais diversificados.

Quadro 8. Quadro comparativo entre modelos analisados

Resultados e indicadores financeiros	Cacau em SAF	Cacau e açaí em SAF	Cacau e castanha-do-brasil em SAF
Custo de formação – Anos 0 a 3 (R\$/ha)	- R\$ 19.908	- R\$ 38.818	- R\$ 23.856
Receita líquida média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 10.284	R\$ 17.305	R\$ 11.840
Custos diretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	- R\$ 3.493	- R\$ 6.662	- R\$ 3.778
Custos indiretos médios após ano 3 (R\$/ha/ano)	- R\$ 1.673	- R\$ 2.274	- R\$ 1.887
Renda livre média após ano 3 (R\$/ha/ano)	R\$ 5.133	R\$ 8.623	R\$ 6.465
Payback descontado (anos)	9 anos	9 anos	8 anos
TIR (%)	15,8%	16,6%	17,3%
VPL (R\$)	R\$ 16.938	R\$ 35.105	R\$ 25.803

Fonte: elaborado pelos autores.



6

Conclusões



6. Conclusões

As análises mostram que a produção de cacau é viável economicamente desde que apresente boa produtividade. Sua sensibilidade em relação às oscilações de mercado e de efeitos climáticos que afetam a produção pode ser amenizada em modelos de produção que apresentem diversificação de receita (como SAF) ou através de agregação de valor (certificações, pagamentos por serviços ambientais, mercado de qualidade etc.).

Todos os modelos apresentaram bons resultados econômicos e financeiros, com exceção da cabruca, que não apresenta um manejo adequado de sombra. No entanto, ressalta-se que esse modelo de produção, quando bem manejado, apresenta excelente oportunidade para o setor no que tange a uma produção agrícola ambientalmente diferenciada. Tratar a cabruca com um olhar de oportunidade através de um cunho histórico e ambiental pode transformar o cenário atual de espiral negativa em que esses produtores têm se mantido nos últimos anos em uma espiral positiva.

Os modelos de produção à pleno sol, apesar de oferecerem alto retorno financeiro, apresentam alta sensibilidade, com altos custos de produção. Nesse sentido, uma gestão eficiente da propriedade e uso de mecanização e/ou tecnologia (mesmo que em áreas declivosas) podem diminuir os custos e melhorar os resultados. Ao tratar de SAF, diversificação e intensificação, principalmente das culturas agrícolas iniciais, pode-se promover melhor resultado financeiro com a geração de receitas antecipadas.

Ressalta-se que os indicadores financeiros, que devem auxiliar o planejamento e a decisão de investidores e produtores ao investir em cacau, não são os únicos elementos a serem levados em conta. A decisão entre arranjos mais intensificados e/ou alternativos depende de diversos fatores:

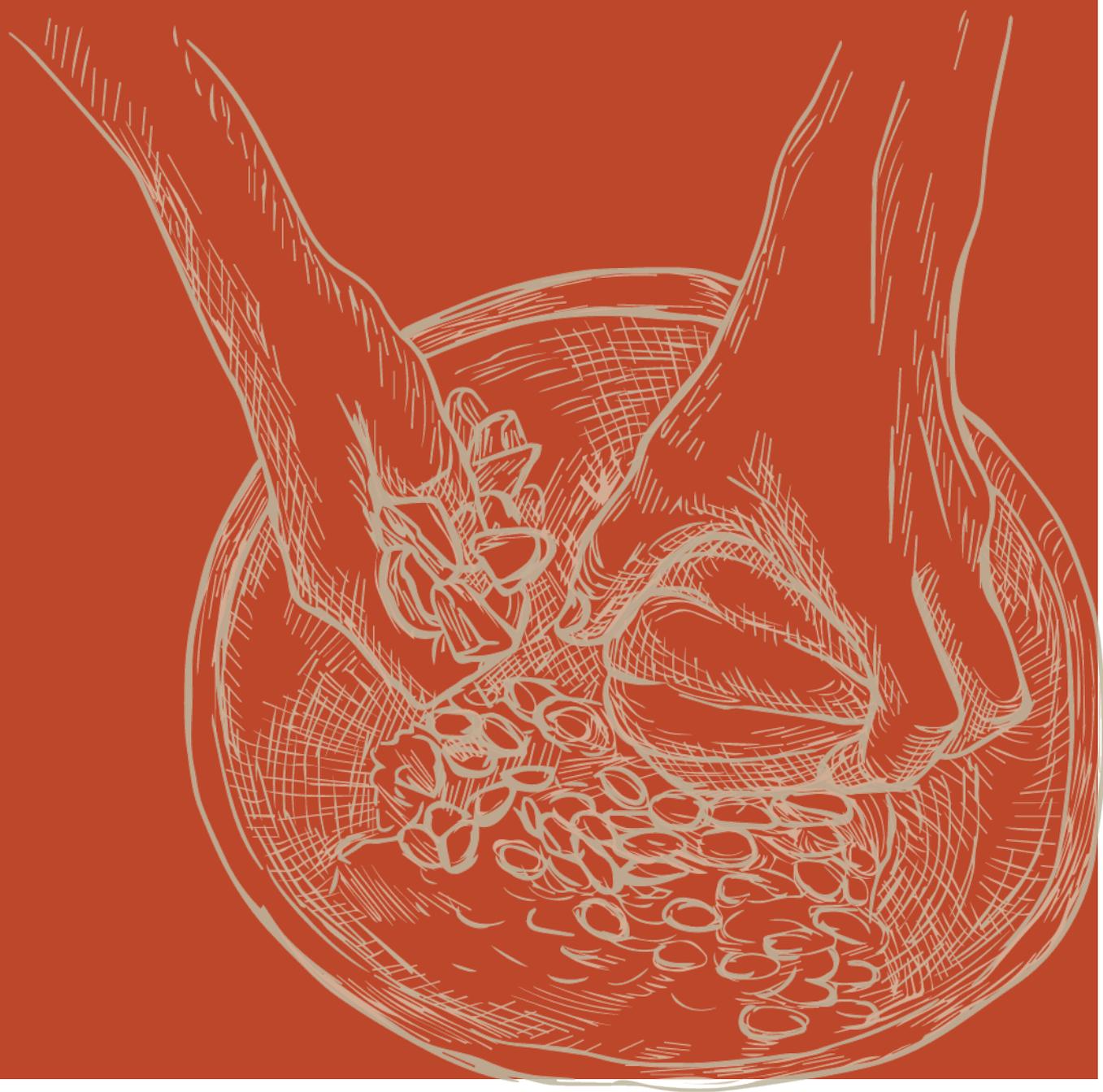
Perfil e experiência do produtor, bem como apoio de assistência técnica;
Estrutura e conhecimento para beneficiamento dos produtos;
Acesso a mercados consumidores;
Logística para cidades.

Outro ponto fundamental é o acesso a crédito, independente do modelo produtivo adotado. O produtor precisa de recurso para poder investir para lograr uma boa produção. O conhecimento sobre seus custos de produção e retorno sobre o investimento, são fundamentais para se conseguir acessar crédito.

Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de um compilado de ações para que a produção de cacau seja atrativa economicamente. É necessário um olhar para a propriedade rural como uma empresa e para que ela se viabilize precisamos falar de: gestão financeira e planejamento, assistência técnica, acesso a crédito, acesso a mercado (*commodity* e além dele), inovação tecnológica e ganhos de eficiência e produtividade.

7

Referências



7. Referências

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cartilha de boas práticas na lavoura cacaeira no estado do Pará**. Belém, Brasil: Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC. 2020. ISBN 978-65-86803-05-1. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/cartilha-do-cacaueiro-com-ficha-catalografica.pdf>.

CAMPOS, T. de, AZEVÊDO. H. S. F. da S., AZEVEDO, J. M. A. de, RUFINO, P. B., SILVA, S. M. M., OLIVEIRA, J. C. de, SILVA, L. M. da. **Rendimento de polpa de frutos de açaizeiro em áreas de baixo e terra firme em Feijó, AC**. II Congresso Regional de Pesquisa do Estado do Acre e XXV Seminário de Iniciação Científica da UFAC. Rio Branco, 2016.

CARDOSO, G. **Análise de viabilidade econômica dos principais modais de produção de cacau no Sul da Bahia: Cabruca e SAF Cacau-Seringueira**. 2019.

CHIAPETTI, J.; ROCHA, R.; CONCEIÇÃO, A. Panorama da cacauicultura no território litoral sul da Bahia (2015-2019). **Instituto Floresta Viva: Ilhéus**, 2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Preços agrícolas, da sociobio e da pesca**. Brasília, 2021. Acessado em 27 de Abril de 2021.

FARIAS NETO, J.T. **BRS Pai d'Égua: cultivar de açaí desenvolvida para terra firma com suplementação hídrica**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA, 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT. Roma, 2021. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Acesso em 16 de setembro de 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. **AGROPECUÁRIO, IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO**. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Produção Agrícola Municipal**. Agosto de 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 21/09/2021.

KASSAI, J.R. **Conciliação entre a TIR e a ROI: uma abordagem matemática e contábil do retorno do investimento**. São Paulo: 1996. Caderno de Estudos, FIPECAFI, nº 14. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-92511996000200003&script=sci_arttext> Acesso em 15 de novembro de 2010

MARION, J. V. **Contabilidade rural**. Atlas, 1985.

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

TOTAL GESTÃO. **Payback: Contando o tempo para retorno do investimento**. 02 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.totalgestao.com.br/site/2013/01/payback-contando-o-tempo-para-retorno-do-investimento/>>. Acesso em 15 de novembro de 2020.

8

Anexos



ANEXO I – Tabelas de análise de sensibilidade

1. Cacau em Sistema Agroflorestal

Quadro Ia. Análise de sensibilidade - Renda livre anual em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

	Produtividade (kg /planta)								
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
6	804	1.903	2.970	4.024	5.072	6.119	7.169	8.214	9.262
7	2.305	3.621	4.919	6.216	7.512	8.809	10.106	11.403	12.700
8	3.751	5.299	6.846	8.392	9.938	11.485	13.031	14.577	16.124
9	5.181	6.977	8.773	10.568	12.364	14.160	15.956	17.751	19.547
10	6.609	8.654	10.699	12.745	14.790	16.835	18.880	20.925	22.970
11	8.037	10.332	12.626	14.921	17.216	19.510	21.805	24.099	26.394
12	9.466	12.009	14.553	17.097	19.641	22.185	24.729	27.273	29.817
13	10.894	13.687	16.480	19.274	22.067	24.860	27.654	30.447	33.241
14	12.322	15.365	18.407	21.450	24.493	27.536	30.578	33.621	36.664

Fonte: elaborado pelos autores.

2. Cacau e açaí em Sistema Agroflorestal

Quadro Ib. Análise de sensibilidade - Renda livre anual em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

	Produtividade (kg /planta)								
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
6	12.117	12.865	13.613	14.361	15.107	15.852	16.597	17.342	18.087
7	13.010	13.937	14.862	15.785	16.708	17.631	18.554	19.477	20.400
8	13.904	15.006	16.107	17.208	18.309	19.410	20.511	21.612	22.712
9	14.795	16.074	17.353	18.631	19.910	21.189	22.468	23.746	25.025
10	15.685	17.141	18.598	20.055	21.511	22.968	24.425	25.881	27.338
11	16.574	18.209	19.843	21.478	23.115	24.747	26.382	28.016	29.651
12	17.464	19.276	21.089	22.901	24.714	26.526	28.339	30.151	31.964
13	18.353	20.344	22.334	24.324	26.315	28.305	30.296	32.286	34.277
14	19.243	21.422	23.748	25.748	27.916	30.081	32.253	34.421	36.589

Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro Ic. Análise de sensibilidade - Renda livre anual em função da produtividade e do preço do fruto de açaí

		Produtividade (kg /planta)								
		27	28	29	30	31	32	33	34	35
Preço (R\$/kg)	1,75	16.066	16.309	16.552	16.795	17.038	17.281	17.524	17.767	18.010
	2	17.858	18.167	18.476	18.784	19.092	19.400	19.708	20.016	20.323
	2,25	19.644	20.018	20.392	20.766	21.140	21.514	21.888	22.262	22.636
	2,5	21.427	21.867	22.308	22.748	23.188	23.628	24.068	24.508	24.948
	2,75	23.211	23.717	24.223	24.730	25.236	25.742	26.248	26.754	27.260
	3	24.995	25.567	26.139	26.711	27.284	27.856	28.428	29.000	29.573
	3,25	26.779	27.417	28.055	28.693	29.332	29.970	30.608	31.247	31.885
	3,5	28.562	29.267	29.971	30.675	31.380	32.084	32.788	33.493	34.197
	3,75	30.346	31.117	31.887	32.657	33.428	34.198	34.969	35.739	36.509

Fonte: elaborado pelos autores.

3. Cacau e castanha em Sistema Agroflorestal

Quadro Id. Análise de sensibilidade - Renda livre anual em função da produtividade e do preço da amêndoa de cacau

		Produtividade (kg /planta)								
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3
Preço (R\$/kg)	6	6.131	7.209	8.287	9.365	10.443	11.521	12.599	13.677	14.755
	7	7.417	8.752	10.087	11.422	12.757	14.092	15.426	16.757	18.087
	8	8.703	10.295	11.887	13.479	15.072	16.658	18.245	19.832	21.419
	9	9.989	11.838	13.687	15.535	17.378	19.221	21.064	22.907	24.750
	10	11.274	13.381	15.486	17.585	19.685	21.784	23.883	25.983	28.082
	11	12.560	14.924	17.280	19.635	21.991	24.347	26.702	29.058	31.414
	12	13.846	16.462	19.074	21.686	24.298	26.910	29.521	32.133	34.745
	13	15.131	18.000	20.868	23.736	26.604	29.472	32.340	35.209	38.077
	14	16.413	19.537	22.662	25.786	28.911	32.035	35.160	38.284	41.408

Fonte: elaborado pelos autores.

ANEXO II – Tabelas de análise de sensibilidade

Premissas gerais dos modelos para o estado do Pará

3 arranjos de cacau em SAF

Rotação de 30 anos

Dados dos SAF elaborados em uma área de 3 hectares e, para a apresentação, padronizados para 1 hectare

Preços de cacau e açaí para mercados *commodity in natura*, respectivamente*

R\$ 30.000 de investimento para estrutura de irrigação no modelo com açaí, adicionais ao custo de implantação

100% de capital próprio

Imposto de renda: 15%

Resultado financeiro remunera o projeto e a propriedade da terra, não incluído o custo de oportunidade da terra

Taxa de desconto (TMA): 9%

Rateio de R\$ 2.250 ao ano referente a custos fixos da propriedade ao SAF

Produtividade

Cacau (amêndoa): de 0,91 a 1,25 kg/planta

*Açaí (fruto in natura)***: de 13 a 32 kg/planta

Cumaru (amêndoa): 10 kg/planta

Banana: de 0,9 a 1,8 kg/planta

Mandioca: 3 kg/planta

Milho: 0,2kg/planta

Andiroba (amêndoa): de 32 a 40 kg/planta

Cumaru (amêndoa): de 5 a 10 kg/planta

Castanha-do-brasil (amêndoa): de 1,5 a 12,5 kg/planta

Custos de implantação do modelo de cacau e castanha retirados de BRASIL, 2020, excluindo os custos já incluídos em outras partes da modelagem, como, por exemplo, os custos de colheita. Custos dos demais modelos baseados em dados de campo das instituições apoiadoras da publicação.

Quadro IIa. Preços dos produtos vendidos

	Banana	Cacau (amêndoa) ***	Andiroba (amêndoa) ***	Mandioca***	Milho***	Açaí (fruto <i>in natura</i>) ***	Cumarú (amêndoa) ***	Castanha- do-brasil (amêndoa) ***
Preço bruto (R\$/kg)	1,2	9,76	0,93	0,4	0,76	2,75	29,23	2,8
Custo de colheita (R\$/kg)	0,8	1,8	0,4	0,19	0,13	0,61	0,4	0,92
Custo transporte (R\$/kg)						0,21		
Preço líquido (R\$/kg)	0,4	8,0	0,5	0,2	0,6	1,9	28,8	1,9

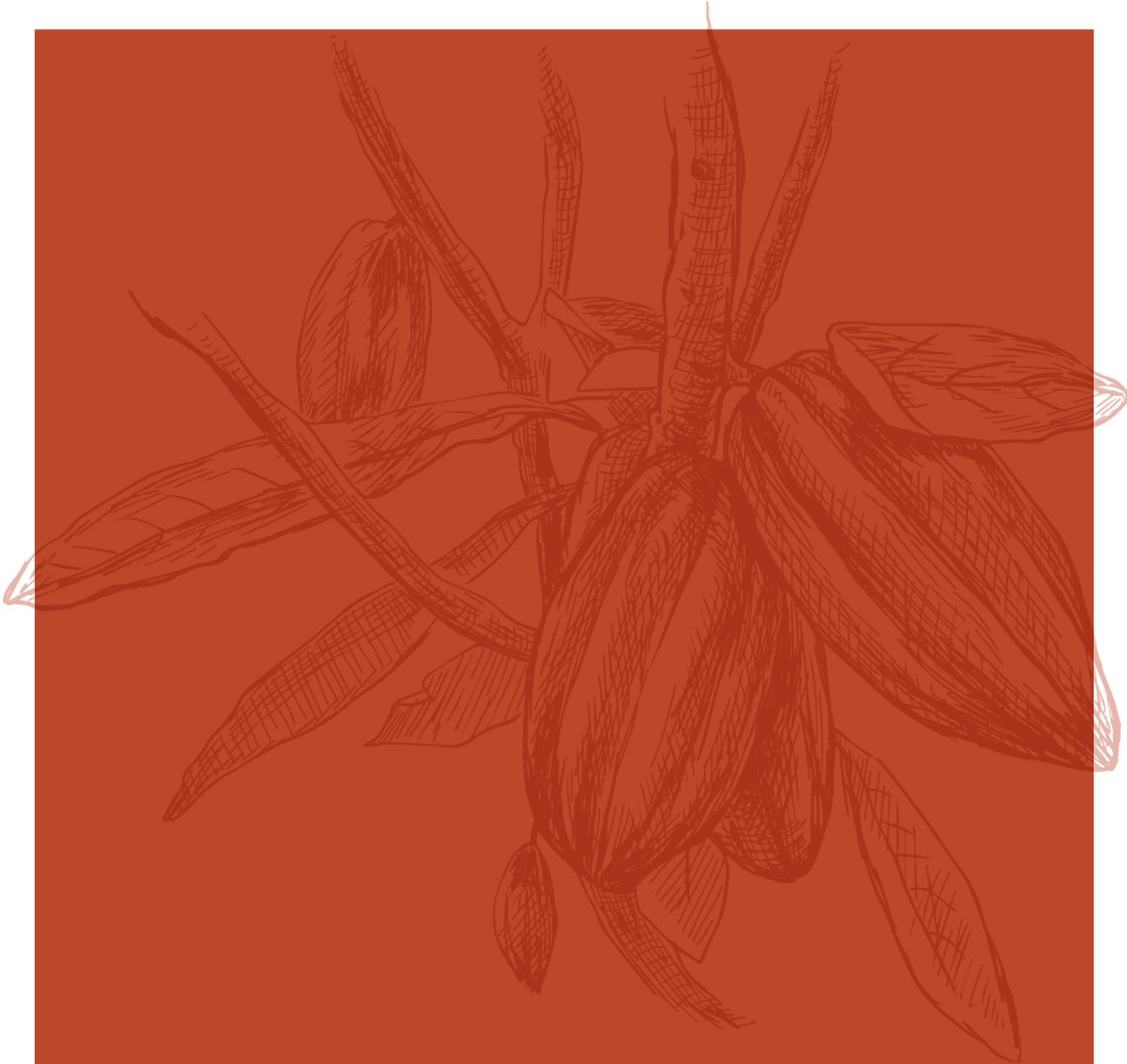
Fonte: elaborado pelos autores.

Notas explicativas do Anexo II:

* O despolpamento e venda da polpa do açaí em geral tende a ser uma opção melhor para o produtor rural. No entanto, para a modelagem financeira, a venda da colheita *in natura* foi considerada para apenas representar o resultado da atividade agrícola.

** Produtividade citada por Farias Neto (2019). BRS Pai d'Égua: cultivo de açaí desenvolvido para terra firme com suplementação hídrica.

*** Preços médios mensais históricos (dados de Conab, 2021), ajustados pelo IPCA com base em janeiro de 2021.



Outubro de 2021