

TRUE FOOD

O CUSTO DO CHOCOLATE QUE NÃO ESTÁ NA ETIQUETA

Primeiro estudo de *True Price Gap* do Cacau e do Chocolate no Brasil

REALIZAÇÃO:

sust'n real
SUSTAINABLE IN REAL LIFE

PARCERIA METODOLÓGICA:

True Price™

APOIO FINANCEIRO

EQUIPE DO PROJETO

Escrita, coordenação e design

Andressa de Mello – Idealização e direção
Estevan Sartoreli – Idealização e direção
Maria Paula Silveira Bibar – Coordenação e gestão do projeto
Maurits Appeldoorn – Coordenação e gestão do projeto
Kauana Paschoalin – Design e diagramação
Nátali de Mello – Design e diagramação

A True Food agradece especialmente aos produtores e às produtoras de cacau que participaram deste estudo, compartilhando seu tempo, seus conhecimentos e informações sobre suas propriedades.

Agradece também à equipe responsável pela coleta de dados em campo, liderada por Andresa Cristina Adami; às dezenas de especialistas e representantes de associações e organizações que nos concederam entrevistas e trouxeram a perspectiva dos diferentes atores da cadeia; e aos revisores cujas contribuições fortaleceram as análises e a qualidade técnica desta publicação.

Agradece também ao Instituto Ibirapitanga e ao WRI Brasil que contribuíram com o desenvolvimento da iniciativa.

Por fim, agradece aos membros do Board da True Food, Estevan Sartoreli, Andressa de Mello, Claire van den Broek, Felipe Villela e André Degenszajn, pelo acompanhamento e pelas contribuições ao desenvolvimento desta iniciativa e deste estudo.

TRUE FOOD

A True Food é uma iniciativa sem fins lucrativos que busca acelerar a transição para sistemas alimentares mais saudáveis, transparentes e justos. Seu propósito é facilitar a tomada de decisão de lideranças do setor público e privado, produtores e consumidores, tornando visíveis os custos e os preços reais dos alimentos ao incorporar efeitos ambientais, sociais e de saúde que não aparecem integralmente nas transações de mercado.

Sua atuação conecta organizações, conhecimentos e perspectivas de diferentes atores, ampliando a compreensão sobre os impactos associados à produção e ao consumo de alimentos e apoiando decisões capazes de gerar valor para a natureza, para as pessoas e para a economia.

Para mais informações visite: www.truefood.net

True Price™

A True Price é uma empresa social sediada nos Países Baixos que lidera o movimento global pelo *true pricing* e se dedica à sua aplicação prática. Trabalha com empresas, governos e a sociedade civil para mensurar, reduzir e internalizar custos sociais e ambientais. Neste estudo, a True Price é responsável pela modelagem dos impactos e pela monetização das externalidades consideradas.

Os Princípios de *true pricing* e os fatores de monetização são desenvolvidos em colaboração com a Universidade de Wageningen, a Bionext e a Agência Governamental dos Países Baixos para o empreendedorismo (RVO), sendo mantidos e revisados periodicamente pela True Price Foundation.

Para mais informações visite: www.trueprice.org

sust'nreal
SUSTAINABLE IN REAL LIFE

A Sust'nReal é uma consultoria brasileira que atua na interseção entre estratégia, sustentabilidade e inovação, apoiando organizações na transformação de desafios socioambientais em decisões, soluções e valor para os negócios e para a sociedade.
É apoiadora e parceira no Brasil da The True Cost Accounting Action Agenda, iniciativa da TCA Accelerator.

Na True Food, é responsável pela realização e coordenação da iniciativa no Brasil, contribuindo para traduzir conceitos e metodologias de *True Cost Accounting* (TCA) e *true pricing* para o contexto brasileiro.

Para mais informações visite: www.sustnreal.com

DESTAQUES

O CHOCOLATE AO LEITE E O CHOCOLATE INTENSO

- Uma barra de 100 gramas de Chocolate ao leite carrega R$ 2,83[1] de custos ambientais e sociais que não estão em seu preço atual. Já uma barra de Chocolate intenso carrega R$ 1,51 — pouco mais da metade do custo oculto do Chocolate ao leite, apesar de ter quase três vezes mais Cacau[2].
- O leite em pó explica a principal diferença entre a versão ao leite e a intensa. Ele representa 25% da massa da barra de Chocolate ao leite, mas responde por 62% do valor monetário dos impactos avaliados nesta barra. Quase metade dessa contribuição está associada às mudanças climáticas, principalmente às emissões de metano geradas durante o processo de fermentação entérica das vacas.
- A maior alavanca sobre o custo oculto de uma barra de Chocolate não está na fazenda ou na manufatura, mas em sua escolha de formulação (receita).

OS TRÊS SISTEMAS PRODUTIVOS: CABRUCA, PLENO SOL E AGROFLORESTAL (SAF)

- A ocupação da terra concentra entre 74% e 91% dos custos ocultos quantificados na produção de Cacau, conforme o sistema produtivo analisado.
- A Cabruca tem o menor custo oculto total por quilo (R$ 6,49), mesmo sendo o sistema de menor produtividade (179 kg/ha). O Pleno Sol produz cerca de três vezes o volume por hectare (573 kg/ha) e chega a R$ 16,51. O SAF apresenta custo oculto de R$ 22,36. (As particularidades da leitura do resultado do SAF estão nas seções 2.6 e 3.6.)
- Desconsiderada a ocupação da terra, os três sistemas quase se igualam: R$ 1,63 (Cabruca), R$ 1,95 (Pleno Sol) e R$ 2,20 (SAF) por quilo. Quase toda a distância entre eles vem de como cada sistema usa a terra e de quanto Cacau se produz nela.
- Nas emissões de CO_2 medidas na fazenda, a Cabruca apresenta o maior valor por quilo de amêndoa de Cacau, mas o menor por hectare. A comparação mostra como a unidade de medida pode alterar a leitura do desempenho dos sistemas.

A DIMENSÃO SOCIAL E O PREÇO DO CACAU

- Em 2025, com o Cacau sendo vendido a R$ 40/kg, 10,4% das famílias ficaram abaixo da linha de renda digna. Em uma simulação com o preço médio do primeiro semestre de 2026 (R$ 15,58/kg), mantendo constantes as demais condições, essa proporção subiria para 33,8%.
- O Cacau responde por cerca de 84,5% da renda média dessas famílias: R$ 178,1 mil de lucro médio anual, sobre R$ 210,7 mil de renda familiar média anual, evidenciando a importância da atividade para o sustento delas e sua exposição às variações do preço.
- Os preços excepcionalmente altos do Cacau em 2025 favoreceram os resultados de renda observados naquele ano.

O QUE ESTES NÚMEROS INDICAM

- A categoria do sistema produtivo deixa de ser um atalho aceitável para desempenho. Duas propriedades de um mesmo sistema produtivo podem apresentar resultados muito diferentes. Isso reforça a importância de considerar indicadores medidos em cada propriedade, além da classificação por sistema produtivo.
- A formulação do produto passa a ser uma decisão socioambiental. O quanto de leite em pó entra na receita pesa mais no resultado de uma barra de Chocolate do que o sistema em que ele foi plantado.
- Renda digna não é apenas uma questão de assistência técnica. Em 2025, ela se mostrou muito mais sensível ao preço pago ao Cacau do que ao sistema produtivo adotado.

[1]Os valores originalmente em euros foram convertidos para reais à taxa de R$ 6,30 por € 1,00.
[2]Neste estudo, os dados de produção e produtividade e os valores por quilograma de Cacau referem-se às amêndoas secas, após o beneficiamento primário.

SUMÁRIO

1. O preço do Cacau não conta a história toda 06
1.1 Por que Cacau e Chocolate 07
1.2 Uma metodologia global com uma leitura brasileira 07
1.3 O piloto 07
1.4 O que este relatório entrega e quais seus limites 07
1.5 Como ler este relatório 08

2. O que foi avaliado e como interpretar os resultados 10
2.1 Dois recortes conectados pela cadeia 11
2.2 Dados e abrangência 12
2.3 Quantificação e monetização dos impactos 12
2.4 Os três sistemas produtivos 13
2.5 As unidades de medida: por barra, por quilo ou por hectare 14
2.6 Como o cálculo trata a terra 15

3. De onde vêm os custos ocultos do Chocolate e do Cacau? 17
3.1 O que entra no lugar do Cacau? 17
3.2 Faz diferença como o Cacau é produzido? 18
3.3 Sem a ocupação da terra, os sistemas quase se igualam 20
3.4 Duas perspectivas complementares: por quilo e por hectare 21
3.5 Produzir mais é sempre melhor? 22
3.6 O que a conta não vê 23

4. A renda das famílias depende de um preço que elas não controlam 25
4.1 Quem são essas famílias 26
4.2 A condição observada em 2025 26
4.2.1 Como ler os 10,4% abaixo da renda digna 27
4.3 O que acontece quando o preço cai 27
4.4 Outras dimensões sociais: direitos fundamentais no trabalho 28

5. Do Cacau à barra de Chocolate 30
5.1 Os seis cenários 30

6. Como esses números podem influenciar decisões 32
6.1 Como interpretar os resultados deste relatório 32
6.2 Direcionamentos para a tomada de decisão 33

7. Principais achados e próximos passos 34
7.1 O que sabemos 34
7.2 O que gostaríamos de avaliar nas próximas etapas 34

Referências 36
Glossário 37
Apêndice A – Detalhamento técnico 38
Apêndice B – Fatores de monetização 39

1

O PREÇO DO CACAU NÃO CONTA A HISTÓRIA TODA

Em 2025, o quilo do Cacau no sul da Bahia foi negociado perto de R$ 40. No primeiro semestre de 2026, caiu para R$ 15,58 (FAEB, 2026). Em nossa simulação, nada mudou nas fazendas: são as mesmas áreas, com a mesma produtividade, os mesmos custos e as mesmas famílias. Ainda assim, a parcela de famílias produtoras abaixo da linha de renda digna saltaria de 10% para 34%.

É o mesmo Cacau e são as mesmas pessoas. Só o preço mudou.

O preço diz quanto um alimento custa para quem compra. Não diz quanto custa para quem o produz, para o solo, para a água, nem para a floresta que ficou em pé (ou que não ficou). Esses custos existem e alguém já os paga; só não aparecem na etiqueta.

Estudos como os realizados pela True Price para a Tony's Chocolonely já buscavam mensurar os custos sociais e ambientais da produção de cacau na Costa do Marfim e em Gana (True Price, 2018). Mais recentemente, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura deu maior visibilidade internacional ao tema ao dedicar duas edições consecutivas de O Estado da Alimentação e da Agricultura — The State of Food and Agriculture (SOFA) — aos custos ocultos dos sistemas agroalimentares.

Na edição de 2024, que refinou a estimativa para 156 países, esses custos somam cerca de US$ 12 trilhões por ano, aproximadamente 10% do PIB global (FAO, 2024). Cerca de 70% desse total vêm de padrões alimentares não saudáveis e das doenças crônicas associadas; os custos ambientais — emissões, nitrogênio, mudança de uso da terra e poluição da água — somam US$ 720 bilhões por ano.
O Brasil está entre os países mais expostos.

Medir esses custos e expressá-los em valores monetários não substitui o preço de mercado. É uma forma de acrescentar informação necessária para decidir o que produzir, de quem comprar, onde investir e o que incentivar. Essa abordagem, conhecida como *True Cost Accounting* (TCA), pode ser aplicada tanto em avaliações abrangentes, que dimensionam os custos ocultos dos sistemas agroalimentares, quanto em análises direcionadas a produtos, cadeias ou decisões específicas (FAO, 2024).

Neste relatório escolhemos o caminho direcionado: avaliar o Chocolate, o Cacau e seus sistemas produtivos para contribuir para decisões da vida real.

1.1 POR QUE CACAU E CHOCOLATE

A escolha do Cacau está ligada à sua relação com as paisagens florestais e com os meios de vida das famílias produtoras. No sul da Bahia, essa relação é particularmente evidente na Cabruca, na qual o Cacau é cultivado sob a sombra de árvores nativas da Mata Atlântica. A Cabruca convive com outros sistemas agroflorestais e com o cultivo em Pleno Sol, que apresentam diferentes formas de ocupação da terra e de manejo da vegetação. Nesse contexto, o desenvolvimento da cacauicultura se conecta ao desafio de conciliar a viabilidade econômica da produção com a conservação da Mata Atlântica. O Chocolate complementa esse recorte por sua ligação direta com o Cacau e por sua presença no cotidiano dos consumidores. Sua produção envolve outros ingredientes, como açúcar e leite, e conecta a atividade agrícola à indústria de alimentos. A escolha conjunta de Cacau e Chocolate situa o piloto nessa relação entre o campo, a transformação industrial e o consumo, considerando questões ambientais e sociais associadas à alimentação.

1.2 UMA METODOLOGIA GLOBAL COM UMA LEITURA BRASILEIRA

Produzir essa leitura no Brasil envolve, entretanto, mais do que aplicar uma metodologia internacional a um novo conjunto de dados. As relações entre produção agrícola, uso da terra, biodiversidade, água, clima e condições sociais assumem características próprias em um país tropical, diverso e marcado por grande heterogeneidade territorial e produtiva. Parâmetros e referências globais oferecem um ponto de partida, mas precisam ser confrontados e complementados com evidências locais para que a avaliação preserve a comparabilidade metodológica pretendida e, ao mesmo tempo, represente as condições que busca analisar, quando possível.

Neste estudo, a avaliação do Cacau e do Chocolate combinou dados locais com informações e referências nacionais e internacionais. A metodologia incorporou adaptações ao contexto brasileiro, mantendo também referências desenvolvidas em outras realidades. As escolhas realizadas e suas limitações estão detalhadas no apêndice.

1.3 O PILOTO

Neste piloto foi aplicada a metodologia True Price a uma amostra da produção de Cacau no sul da Bahia e a duas formulações de Chocolate. Foram coletados dados primários de 105 produtores, referentes à safra de 2025, para quantificar os custos ocultos ambientais e sociais selecionados. Os resultados do Cacau foram combinados com estimativas relativas aos demais ingredientes e à fabricação do Chocolate, permitindo identificar a contribuição de cada componente e como as diferenças entre os sistemas produtivos se refletem nos custos ocultos das duas formulações. A dimensão de saúde foi abordada qualitativamente na discussão das formulações e não compõe os valores monetizados. Partimos de duas perguntas:

1. Qual é o valor dos custos ocultos de cada uma das duas formulações de Chocolate e quais são seus principais componentes?
2. Como os custos ocultos do Cacau variam entre os sistemas Cabruca, SAF e Pleno Sol, e como essas diferenças se refletem nas formulações de Chocolate?

1.4 O QUE ESTE RELATÓRIO ENTREGA E QUAIS SEUS LIMITES

Este piloto tem escopo delimitado: avalia um conjunto selecionado de impactos, em um território específico, com uma amostra formada por adesão dos produtores. Seus resultados não representam a produção brasileira de Cacau como um todo, não abrangem todos os impactos da cadeia e não têm como objetivo classificar os sistemas produtivos como bons ou ruins. Além disso, os resultados de renda refletem 2025, um ano de preços do Cacau excepcionalmente altos.

O que este relatório entrega é informação para colocar escolhas em discussão: quais ingredientes usar, o que considerar ao comprar Cacau e onde concentrar esforços de melhoria. Os resultados combinam dados primários de campo, inventários secundários reconhecidos e análises de sensibilidade. A partir deles, é possível discutir formulação, estímulo a sistemas produtivos, remuneração justa, assistência técnica, crédito agrícola e políticas públicas com maior embasamento.

Os dados da FAO ajudam a contextualizar uma das limitações deste piloto: a maior parcela dos custos ocultos globais dos sistemas alimentares está associada à saúde humana. Essa dimensão não foi monetizada neste estudo em razão do escopo e do cronograma definidos, mas aspectos nutricionais são abordados qualitativamente na discussão das formulações dos Chocolates. Pretende-se aprofundar mais essa perspectiva em uma futura colaboração.

1.5 COMO LER ESTE RELATÓRIO

Este relatório começa pela barra de Chocolate, comparando os custos ocultos de duas formulações: Chocolate intenso e Chocolate ao leite. A análise considera os impactos ambientais e sociais avaliados no estudo (Tabela 2), associados aos ingredientes e ao processo de fabricação. Em seguida, aprofunda a análise na origem de um ingrediente comum às duas barras, o Cacau, para entender como os diferentes sistemas produtivos influenciam esses custos. Por fim, volta à prateleira e combina as duas receitas com os três sistemas produtivos, chegando a seis resultados de custos ocultos para as barras de Chocolate.

Capítulo 1 – O preço do Cacau não conta a história toda
Apresenta o contexto e a motivação do estudo, explica o piloto e seus limites.

Capítulo 2 – O que foi avaliado
Mostra os produtos analisados, os três sistemas produtivos, os dados coletados, os impactos medidos, as unidades de medida usadas para comparar os resultados e como o cálculo trata a terra. É a base para a leitura dos resultados.

Capítulo 3 – O que explica os custos ocultos
Começa pela receita da barra (3.1) e segue para o Cacau, comparando os três sistemas produtivos (3.2 a 3.6).

Capítulo 4 – A renda das famílias
Mostra quantas famílias produtoras ficaram abaixo da renda digna em 2025 e o que acontece quando o preço do Cacau cai.

Capítulo 5 – Do Cacau à barra
Junta os capítulos 3 e 4 e mostra o custo oculto das duas receitas de Chocolate com Cacau de cada sistema.

Capítulo 6 e 7
Tratam do que os números permitem decidir, para quem, e do que ainda falta medir.

SEIS CUIDADOS PARA LER OS NÚMEROS

1. **São custos ocultos, não preços**
   O *true price gap* mostra quanto custam, para a natureza e para as pessoas, impactos que não estão no preço. Não diz quanto se deve cobrar ou pagar por uma barra de Chocolate no supermercado.

2. **São unidades de medida diferentes**
   O Chocolate é medido por barra de 100 g e o Cacau por quilo de amêndoa seca. Os dois números não se somam nem se comparam diretamente (ver seção 2.5).

3. **É uma amostra e não visa retratar o Brasil todo**
   Participaram 105 produtores do sul da Bahia, por adesão. Os resultados descrevem esse grupo, não toda a produção da região ou do país.

4. **O ano foi atípico**
   Os dados são de 2025, um ano de preços do Cacau historicamente altos, o que favorece os resultados de renda.

5. **Mostramos comparação, não causa**
   Os grupos de cada sistema diferem em idade das lavouras, escala e manejo. As diferenças observadas não provam que o sistema, sozinho, cause o resultado.

6. **Nem tudo entrou na conta**
   Saúde, qualidade do solo e condições de trabalho não fazem parte dos valores monetizados. Isso não quer dizer que esses impactos não existam: eles ficaram fora do escopo deste piloto.



2

O QUE FOI AVALIADO E COMO INTERPRETAR OS RESULTADOS

Medimos um conjunto selecionado de externalidades e atribuímos a cada uma delas um valor monetário. A soma desses valores é o *true price gap* dos produtos analisados. Já na metodologia, o *true price* corresponde ao preço de mercado de referência acrescido desse *gap*. Neste relatório, apresentamos o *true price gap*, sem somá-lo a um preço de mercado.

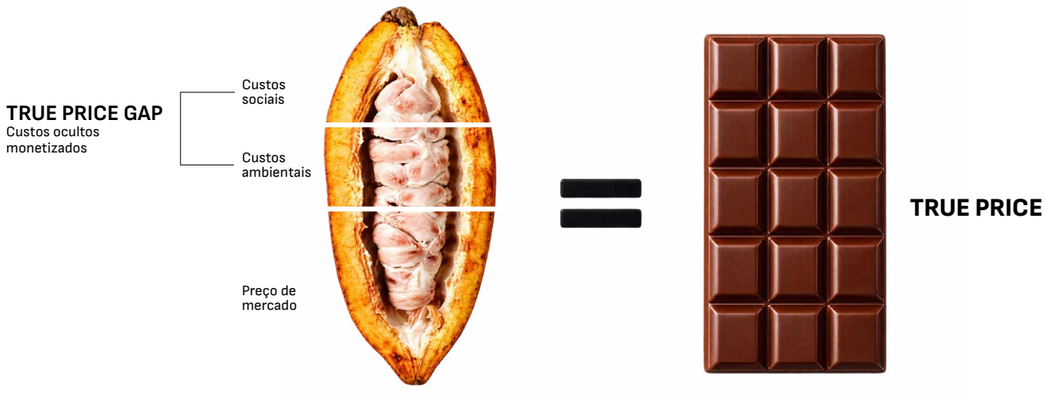


Figura 1. Relação conceitual entre preço de mercado, *true price gap* e *true price*.

A avaliação contempla dois recortes conectados pela cadeia produtiva: a etapa agrícola do Cacau, considerando três sistemas produtivos do sul da Bahia (Cabruca, SAF e Pleno Sol), e o produto final, o Chocolate, em duas formulações (intenso e ao leite). As fronteiras detalhadas, as fontes de dados, os procedimentos de cálculo e as escolhas metodológicas estão apresentados no apêndice técnico.



Figura 2. Visão geral da análise.

Nota: A figura representa as formulações adotadas neste estudo. Não foram consideradas outras gorduras vegetais, como os equivalentes de manteiga de cacau (CBE), que podem estar presentes em formulações comerciais.

2.1 DOIS RECORTES CONECTADOS PELA CADEIA

A Tabela 1 apresenta os produtos e sistemas analisados, as fronteiras e as unidades de avaliação adotadas em cada recorte. No Cacau, os resultados por quilograma referem-se à amêndoa seca, após o beneficiamento primário.

Recorte	Produtos e Sistemas	Fronteiras	Unidade
Chocolate	Chocolate intenso e Chocolate ao leite	Produção dos ingredientes utilizados e processo de industrialização	Barra de 100 g
Cacau	Sistemas de produção: Cabruca, SAF e Pleno Sol	Produção agrícola e beneficiamento primário das amêndoas de Cacau, até a obtenção da amêndoa seca.	1 kg de amêndoa de Cacau seca

Tabela 1. Recorte, fronteiras e unidades de avaliação. Os valores por quilograma de amêndoa de Cacau seca e por barra de Chocolate (100 g) não são diretamente comparáveis. O vínculo entre os recortes ocorre pela participação do Cacau nas formulações de Chocolate.

O Chocolate intenso considerado no estudo é composto por 70% de cacau e 30% de açúcar. O Chocolate ao leite considerado contém 25% de cacau, 50% de açúcar e 25% de leite em pó. Os custos ocultos de cada ingrediente são calculados proporcionalmente à sua participação em massa na barra e somados aos custos da industrialização, considerada para a totalidade do produto.

A inclusão das duas formulações permite avaliar diferentes composições de ingredientes. No mercado brasileiro, os chocolates intensos, com maior concentração de cacau, representam aproximadamente 10% das vendas em valor da categoria.

Contexto regulatório brasileiro

Durante a realização deste estudo, foi sancionada a Lei nº 15.404, de 8 de maio de 2026, que estabelece requisitos de composição e rotulagem para chocolates e outros derivados de cacau comercializados no Brasil. Entre os requisitos estão os teores mínimos de 35% de sólidos totais de cacau para a categoria chocolate e de 25% para chocolate ao leite, além de critérios específicos para os demais componentes. A lei também determina que o percentual de cacau seja informado na parte frontal da embalagem. As exigências entram em vigor 360 dias após a publicação oficial, em maio de 2027.

Fonte: Lei nº 15.404, de 8 de maio de 2026, arts. 2º, 3º e 5º

2.2 DADOS E ABRANGÊNCIA

Foram levantados dados primários com 105 produtores do sul da Bahia em 2026, referentes à produção e às condições observadas durante o ano de 2025. Como parte dos produtores cultivam Cacau em mais de um sistema produtivo, a base de dados contém 141 registros de combinação entre produtor e sistema produtivo: 72 registros em Cabruca, 36 registros em SAF e 33 registros em plantio a Pleno Sol. Trinta e dois produtores (30%) declararam utilizar mais de um sistema produtivo na mesma propriedade.

Nas propriedades com mais de um sistema produtivo, os dados disponíveis apenas em nível de propriedade, como por exemplo o consumo de energia, foram alocados proporcionalmente ao volume de amêndoas secas de Cacau produzido em cada sistema.

2.3 QUANTIFICAÇÃO E MONETIZAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação reúne impactos ambientais e insuficiência de renda familiar, com tamanhos de amostra distintos entre as análises. Na dimensão social, apenas a insuficiência de renda entrou no cálculo; o trabalho infantil e o trabalho análogo à escravidão são abordados na seção 4.4, com base em outros estudos. A Tabela 2 apresenta as categorias quantificadas na produção do Cacau e do Chocolate.

Categoria de impacto	Produção do Cacau	Demais ingredientes e industrialização do Chocolate
Mudanças climáticas	✔	✔
Poluição do ar	✔	✔
Esgotamento de combustíveis fósseis	✔	✔
Ocupação da terra	✔	✔
Transformação da terra	✔	✗
Consumo de água escassa	✔	✔
Poluição da água	✔	✔
Insuficiência de renda	✔	✗

Tabela 2. Cobertura das categorias de impacto por componente da avaliação.

Cada indicador é inicialmente quantificado na unidade correspondente, como quilogramas de dióxido de carbono equivalente (CO_2e), volume de água, área ocupada ou déficit monetário de renda. Em seguida, os fatores de monetização adaptados à realidade brasileira convertem cada resultado para uma unidade monetária comum. A insuficiência de renda já é expressa em termos monetários, pelo déficit das famílias em relação ao seu referencial de renda digna. Para apresentação neste relatório, os valores originalmente em euros foram convertidos para reais à taxa de R$ 6,30 por € 1,00, tendo como referência a média anual PTAX de venda do euro de 2025 (Banco Central do Brasil).

2.4 OS TRÊS SISTEMAS PRODUTIVOS

No sul da Bahia, o Cacau é cultivado de formas diferentes. Este estudo compara três delas. Para cada uma, descrevemos como o Cacau é cultivado, o que caracteriza o sistema e como suas lavouras aparecem na amostra.

CABRUCA

O Cacau é plantado à sombra de árvores nativas da Mata Atlântica, que são raleadas mas mantidas. É o sistema tradicional da região e preserva boa parte da estrutura da floresta. Na amostra, a produtividade média é de 179 kg de amêndoa seca/ha/ano, a menor entre os três sistemas.

SAF (SISTEMA AGROFLORESTAL)

O Cacau é plantado junto com outras árvores e culturas escolhidas pelo produtor, como seringueira, banana ou espécies madeireiras. Elas dão sombra e geram outras receitas. Na amostra, a produtividade média é de 371 kg/ha/ano, intermediária entre os três sistemas.

PLENO SOL

O Cacau é plantado sem árvores de sombra, com as copas expostas ao sol. Na amostra, a produtividade média é de 573 kg/ha/ano, a maior entre os três sistemas.

A Cabruca também é uma forma de cultivo agroflorestal. Neste estudo, a sigla SAF designa os demais consórcios de cacau com árvores, analisados separadamente da Cabruca. Muitos produtores combinam mais de um sistema na mesma propriedade: 30% da amostra. O modo como cada sistema entra no cálculo está explicado na seção 2.6.



2.5 AS UNIDADES DE MEDIDA: POR BARRA, POR QUILO OU POR HECTARE

Os custos ocultos são apresentados em duas unidades: por barra de 100 g, para o Chocolate, e por quilo de amêndoa seca, para o Cacau (Tabela 1). Os dois valores não se somam nem se comparam diretamente: o Cacau entra na barra na proporção em que é usado na receita.



Por barra de 100 g (em R$)

Reúne o custo oculto dos ingredientes, na quantidade usada na receita, e o da fabricação. Serve para comparar as duas receitas de Chocolate, ao leite e intenso, e interessa a quem formula e a quem consome.



Por quilo de amêndoa seca (em R$)

Mostra quanto custo oculto vem junto com cada quilo de Cacau produzido. É a unidade de quem vende, compra e processa cacau (produtores, indústrias, marcas, *traders*) e a que permite levar o resultado do campo até a barra.



Por hectare (em unidades físicas)

Mostra quanta pressão a produção exerce sobre cada hectare cultivado, independentemente de quanto se colhe. É a leitura de quem cuida do território e trabalha nele: gestores públicos, financiadores de conservação, assistência técnica e os próprios produtores. Neste relatório, ela foi feita como um exercício complementar, para duas medidas físicas: as emissões de CO_2 na fazenda e a quantidade de pesticidas aplicada (seções 3.4 e 3.5).

Por que olhar as duas leituras. A diferença entre elas vem da produtividade. Quem colhe mais distribui seus impactos por mais quilos e melhora o resultado por quilo, mesmo que a pressão sobre cada hectare seja maior. Por isso, um sistema pode ficar bem colocado em uma leitura e mal na outra. Olhar só o quilo pode levar a decisões que melhoram o resultado por produto às custas do território.

2.6 COMO O CÁLCULO TRATA A TERRA

Esta seção explica como a ocupação e a transformação da terra são calculadas e quais escolhas do método influenciam os resultados por sistema produtivo.

Área, tempo e colheita

A ocupação da terra representa o custo de manter uma área produzindo, em vez de coberta por vegetação nativa. O cálculo relaciona a área usada ao longo do ano com a quantidade de Cacau colhida nela. Quanto menor a colheita por hectare, maior a área atribuída a cada quilo.

Quanto da natureza se perde

Essa área é ponderada por um fator de perda de biodiversidade em relação à floresta nativa: 0,30 na Cabruca, que mantém a estrutura da floresta, 0,70 no SAF e 0,80 no Pleno Sol. São parâmetros do modelo, definidos pelo tipo de uso da terra, e não medições feitas nas propriedades.

Natureza preservada na propriedade

O cálculo reconhece as áreas de habitat natural que os produtores mantêm, na proporção da área ocupada pelo Cacau na propriedade. Essas áreas reduzem o impacto atribuído ao Cacau, em um contexto brasileiro que prevê obrigações legais de proteção da vegetação nativa.

Transformação da terra e trajetória da área

A transformação da terra corresponde à conversão da vegetação nativa para uso produtivo, um impacto que ocorre na abertura da área e é distribuído ao longo dos anos seguintes. Ela é medida em relação à floresta original, e não ao uso anterior da área. Assim, se um sistema foi implantado em uma área degradada e ajudou a recuperá-la, essa melhora não aparece no cálculo.

Áreas compartilhadas com outras culturas

No SAF, o Cacau divide a área com outras culturas. Neste estudo, os impactos de ocupação e transformação da terra foram atribuídos integralmente ao Cacau, sem repartição entre os produtos do sistema.

Os resultados por sistema, apresentados na seção 3.2, devem ser interpretados considerando os aspectos metodológicos descritos acima. A seção 3.6 aprofunda a discussão sobre suas limitações e apresenta uma análise preliminar de sensibilidade.





3

DE ONDE VÊM OS CUSTOS OCULTOS DO CHOCOLATE E DO CACAU?

3.1 A FORMULAÇÃO DECIDE MAIS DO QUE O CACAU

O Chocolate intenso tem 70% de Cacau; o Chocolate ao leite, 25%. Apesar dessa diferença, a barra ao leite apresenta o maior *true price gap*: R$ 2,83 por 100 gramas, contra R$ 1,51 da barra intensa — quase o dobro. Para entender esse resultado, é preciso olhar para os demais ingredientes que compõem cada receita.

A explicação não está no Cacau. Está nos ingredientes que entram no lugar dele.

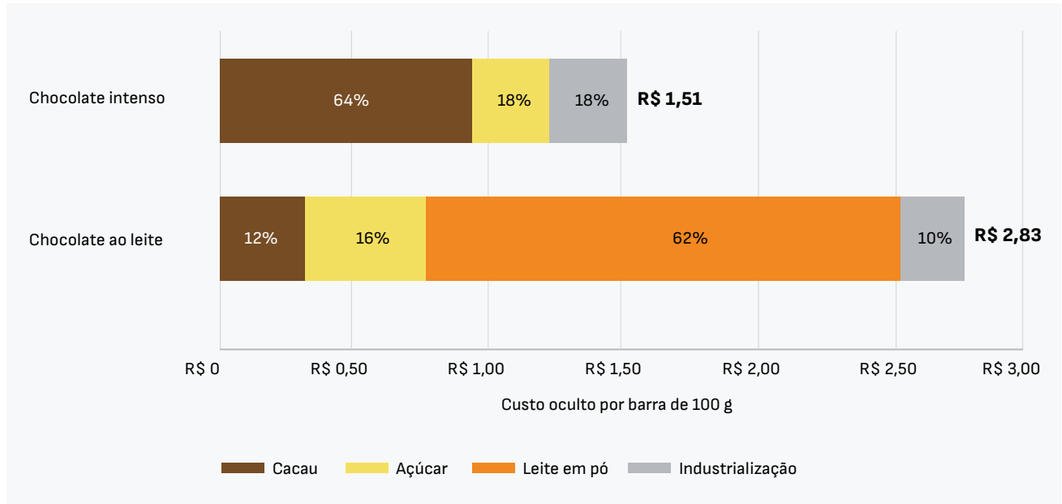


Figura 3. Contribuição dos ingredientes e da industrialização para o *true price gap* dos Chocolates intenso e ao leite (participação percentual e total em R$ por barra de 100 g).

Cada quilo de leite em pó apresenta um custo oculto de R$ 71,25, cerca de cinco vezes o estimado para o Cacau (R$ 13,86/kg). Na barra de 100 gramas de Chocolate ao leite avaliada, os 25 g de leite em pó contribuem com aproximadamente R$ 1,76 para o total. A mesma quantidade de Cacau, por sua vez, contribui com cerca de R$ 0,35.

Quase metade (48%) do custo oculto do leite em pó está associada às mudanças climáticas (R$ 33,89/kg), principalmente às emissões de metano na produção do leite cru, decorrentes do processo conhecido como fermentação entérica. Em seguida, destacam-se a poluição do ar (R$ 15,43/kg), a poluição da água (R$ 9,82/kg) e a ocupação da terra (R$ 7,37/kg).

Diante dessa contribuição, a substituição do leite em pó por ingredientes de base vegetal, como aveia e castanha-do-Brasil, é uma potencial alavanca para reduzir os custos ocultos da barra. Para verificar esse potencial, é necessário quantificar os impactos da produção e do processamento dos substitutos, considerando as quantidades utilizadas na receita. Como o piloto não incluiu inventários dessas alternativas, essa análise fica proposta para uma futura etapa do estudo.

O leite em pó explica a maior parte do custo oculto do Chocolate ao leite, mas não encerra a discussão sobre a receita. O açúcar contribui menos para o *true price gap*, mas representa metade da massa da barra ao leite. Os R$ 0,44 atribuídos a esse ingrediente cobrem apenas os impactos ambientais da produção, sem incluir os efeitos de seu consumo sobre a saúde, que dependem também da quantidade consumida e da dieta como um todo. A diferença entre os 30 g de açúcar no Chocolate intenso e os 50 g no Chocolate ao leite merece, assim, ser considerada para além do resultado monetizado.

Este estudo não realizou uma avaliação nutricional. Ainda assim, a comparação entre as duas formulações reforça a importância de considerar conjuntamente os aspectos ambientais e nutricionais: a receita com menos açúcar é também a de menor custo ambiental. Essa perspectiva está alinhada à abordagem de dietas saudáveis e sustentáveis da FAO e da Organização Mundial da Saúde (FAO; OMS, 2019). A comparação entre as duas barras utilizou o custo oculto médio do Cacau da amostra. Mas esse valor varia conforme o sistema produtivo. A seguir, analisamos como os custos ocultos diferem entre Cabruca, Pleno Sol e SAF.

3.2 FAZ DIFERENÇA COMO O CACAU É PRODUZIDO?

Os resultados mostram diferenças expressivas entre os três sistemas produtivos analisados. A Cabruca apresenta o menor *true price gap*, de R$ 6,49 por quilograma de amêndoa seca, seguida pelo Pleno Sol (R$ 16,51/kg) e pelo SAF (R$ 22,36/kg). Embora tenha a menor produtividade entre os três sistemas, a Cabruca apresenta o menor custo oculto por quilograma.

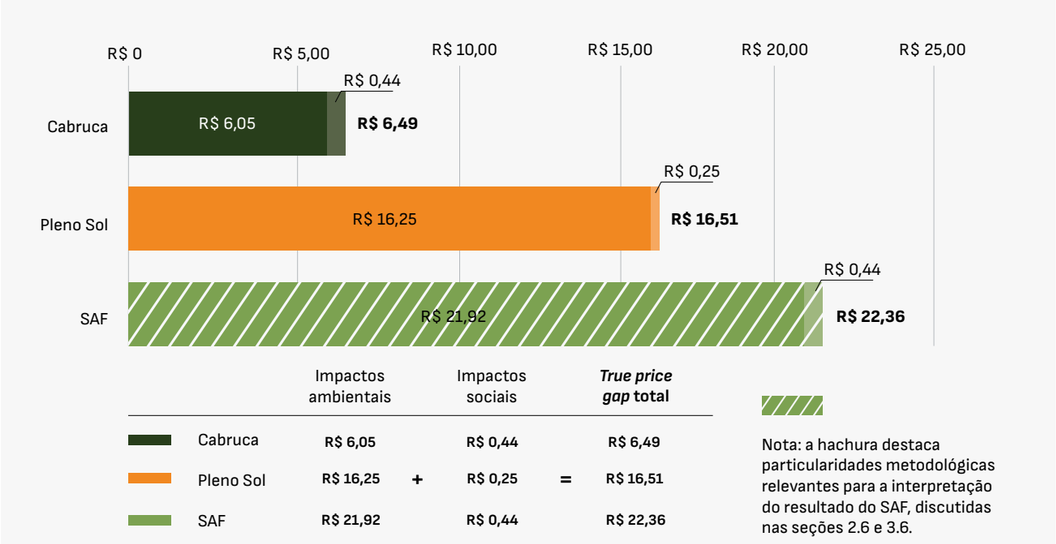
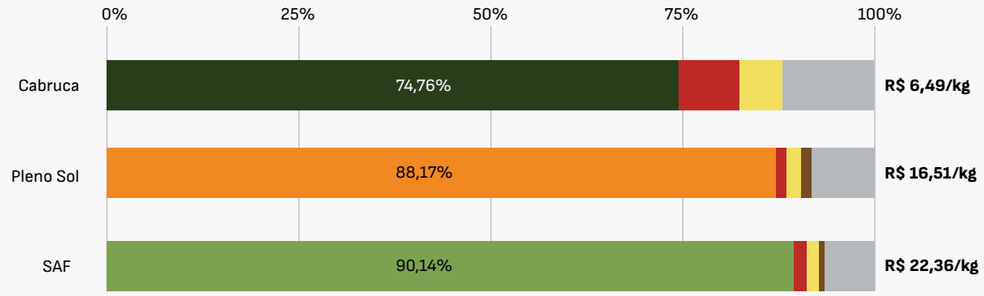


Figura 4. *True price gap* do Cacau por sistema produtivo (R$ por kg de amêndoa seca)

Os três sistemas apresentam um padrão comum: a ocupação da terra representa entre 74% e 91% dos custos ocultos quantificados (Figura 5).



	Cabruca	Pleno Sol	SAF
Ocupação da terra	**74,76%**	**88,17%**	**90,14%**
Insuficiência de renda familiar	6,80%	1,53%	1,96%
Mudanças climáticas	5,83%	1,91%	1,96%
Transformação da terra	0,00%	1,53%	0,84%
Outros:			
Uso de água escassa	0,97%	3,05%	2,52%
Esgotamento de combustíveis fósseis	9,71%	2,67%	2,24%
Esgotamento de materiais não renováveis	0,00%	0,00%	0,00%
Poluição do ar	0,97%	0,38%	0,28%
Poluição da água	0,97%	0,76%	0,56%

Figura 5. Participação dos indicadores no *true price gap* do Cacau por sistema produtivo (%)

A ocupação da terra é o principal fator por trás das diferenças entre os sistemas produtivos. Seu custo é calculado considerando três aspectos: a área utilizada para produzir cada quilograma de Cacau, a perda de biodiversidade atribuída ao tipo e à intensidade de uso dessa área e a manutenção de áreas de habitat natural nas propriedades, que reduz o impacto atribuído ao Cacau.

Na metodologia *True Price*, essa perda de biodiversidade é representada por fatores que variam conforme as características do sistema. A Cabruca recebe um fator de 0,30, correspondente à categoria de floresta natural sob uso de baixa intensidade, enquanto o SAF recebe 0,70 e o Pleno Sol, 0,80. Esses fatores reconhecem diferenças na manutenção das características do ambiente florestal, mas são parâmetros do modelo, e não medições diretas de perda de espécies nas propriedades. A monetização considera o valor dos serviços ecossistêmicos associado ao bioma de referência.

A produtividade também influencia o resultado: quanto menor o volume produzido em determinada área, maior tende a ser o custo de ocupação da terra por quilograma. Além disso, o cálculo reconhece as áreas de habitat natural mantidas nas propriedades, na proporção da área ocupada pelo Cacau, reduzindo o impacto atribuído à produção. Assim, a combinação entre produtividade, fatores de perda de biodiversidade e manutenção de habitat natural ajuda a explicar por que a Cabruca, mesmo sendo o sistema menos produtivo, apresenta o menor custo de ocupação da terra.

A Tabela 3 apresenta, lado a lado, a produtividade dos três sistemas e seus respectivos custos de ocupação da terra por quilograma de Cacau.

Sistema produtivo	Produtividade de amêndoa seca (kg/ha/ano)	Custo de ocupação da terra (R$/kg de amêndoa seca)
Cabruca	179	4,85
Pleno Sol	573	14,55
SAF	371	20,16

Tabela 3. Produtividade considerada na análise de ocupação da terra, por sistema produtivo.

O plantio a Pleno Sol apresenta a maior produtividade entre os sistemas analisados (573 kg de amêndoa seca/ha/ano), mas essa vantagem não se traduz no menor custo de ocupação da terra por quilograma. A Cabruca apresenta o menor valor nessa categoria mesmo com a menor produtividade (179 kg de amêndoa seca de Cacau/ha/ano), enquanto o SAF tem o maior valor: seu fator de perda de biodiversidade (0,70) é próximo ao do Pleno Sol (0,80), mas sua produtividade é bem menor (371 contra 573 kg/ha/ano).

PRODUTIVIDADE DO SAF EM PERSPECTIVA

A produtividade média ponderada dos SAFs neste piloto, de 371 kg de amêndoas secas/ha/ano, ficou abaixo de referências recentes para o Cacau em sistemas agroflorestais na Bahia. Santos *et al.* (2026) registraram média de 493,6 kg/ha/ano, enquanto os parâmetros considerados pelo Instituto Arapyaú (2026) correspondem a aproximadamente 880—1.320 kg/ha/ano em um dos arranjos analisados. Respeitadas as diferenças entre os estudos, essas referências situam os resultados do piloto em um contexto mais amplo e apontam para aspectos que merecem aprofundamento nas próximas etapas, especialmente os fatores que contribuem para esse contraste e suas implicações para o desempenho ambiental do Cacau em SAF.

A comparação evidencia que os custos ocultos por quilograma dependem tanto das características de uso da terra consideradas no cálculo quanto da produtividade dos sistemas. A seção seguinte examina como os resultados mudam quando o indicador de ocupação da terra é retirado.

3.3 SEM A OCUPAÇÃO DA TERRA, OS SISTEMAS QUASE SE IGUALAM

A ocupação da terra representou aproximadamente 74% a 91% dos custos ocultos quantificados nos três sistemas. Quando esse indicador é excluído, os sistemas produtivos quase se igualam: R$ 1,63/kg na Cabruca, R$ 1,95 /kg no Pleno Sol e R$ 2,20 /kg no SAF. A amplitude entre o menor e o maior valor cai de R$ 15,87 para R$ 0,56 . Quase toda a distância entre os sistemas vem de como cada um usa a terra e de quanto se produz nela.

Os demais impactos somam pouco e se distribuem de forma parecida entre os sistemas. Para o conjunto da amostra, o maior deles é o uso de combustíveis fósseis, com R$ 0,56 por quilo, seguido pelas mudanças climáticas (R$ 0,37 /kg) e pelo consumo de água escassa (R$ 0,31 /kg). A poluição da água corresponde a R$ 0,12/kg, enquanto a transformação da terra e a poluição do ar ficam próximas de R$ 0,06 /kg, cada.

Sistema	*True price gap* total (R$/kg)	Sem ocupação da terra (R$/kg)
Cabruca	6,49	1,63
Pleno Sol	16,51	1,95
SAF	22,36	2,20

Tabela 4. *True price gap* com e sem ocupação da terra.

3.4 DUAS PERSPECTIVAS COMPLEMENTARES: POR QUILO E POR HECTARE

Os resultados monetizados da etapa agrícola são expressos por quilo de amêndoa de Cacau. Porém, para compreender as diferenças entre os sistemas produtivos, essa perspectiva foi complementada pela análise de indicadores físicos por hectare, relacionando as emissões e o uso de insumos à área cultivada.



Figura 6. Emissões de CO_2 e uso de pesticidas por sistema produtivo, por quilograma de amêndoa seca e por hectare cultivado

As emissões de CO_2 ilustram como a unidade de análise altera a comparação. Por quilograma de amêndoa seca, a Cabruca apresenta o maior valor: 0,155 kg de CO_2, frente a 0,117 no SAF e 0,101 no Pleno Sol. Por hectare, a ordenação se inverte: a Cabruca apresenta 27,6 kg de CO_2, o SAF, 43,3, e o Pleno Sol, 58,0. A Cabruca tem menores emissões por unidade de área, mas sua menor produtividade resulta em maiores emissões por quilograma.
No Pleno Sol, as emissões por hectare são maiores, porém distribuídas por um volume superior de produção.

Por quilograma, medimos a intensidade por unidade de produto. Por hectare, medimos a pressão da atividade produtiva sobre o território. A leitura conjunta permite avaliar como as diferenças de produção e manejo se refletem nos resultados.

No caso dos pesticidas, a maior produtividade do Pleno Sol não é suficiente para compensar a maior quantidade aplicada. Nesse sistema, o uso corresponde a 2.884 g/ha, frente a 172 g/ha na Cabruca — cerca de dezessete vezes o valor. Por quilograma de amêndoa seca, o Pleno Sol também apresenta o maior valor, de 5,03 g, seguido pela Cabruca, com 0,96 g, e pelo SAF, com 0,82 g.

Entre Cabruca e SAF, a mudança de unidade altera a ordenação: a Cabruca usa menos pesticida por hectare, mas apresenta resultado por quilo superior ao do SAF, cuja produtividade mais alta distribui a quantidade aplicada por um volume maior de amêndoas.

3.5 PRODUZIR MAIS É SEMPRE MELHOR?

Quase todos os resultados agrícolas deste relatório são divididos pela quantidade colhida. A produtividade funciona, portanto, como denominador: mantido o fluxo por hectare, uma colheita maior distribui esse fluxo entre mais quilos e reduz o valor de cada um.

Isso não significa, necessariamente, que a pressão ambiental por hectare cultivado tenha diminuído. A produtividade pode melhorar o resultado por produto enquanto as emissões e o uso de insumos por hectare permanecem iguais ou aumentam. E o ganho por quilo só se concretiza quando não vem acompanhado de um crescimento proporcional dos insumos que geram o impacto.

Diante disso, surge uma questão: **quais fatores precisam ser ajustados para que os impactos ambientais por quilograma de Cacau nos sistemas SAF e Pleno Sol se equiparem aos da Cabruca?**

Entre os caminhos a avaliar estão os ganhos de produtividade, maior integração da vegetação nativa às áreas produtivas e conservação de áreas naturais na paisagem. Para explorar o primeiro, foi realizado um exercício teórico em que se variou a produtividade, sem alterar os impactos por hectare. Nessas condições, o Pleno Sol apresentaria impactos por quilograma iguais ou inferiores aos observados na Cabruca a partir de 1.540 kg/ha/ano, e o SAF, a partir de 1.345 kg/ha/ano.

Esses patamares ilustram o efeito da produtividade no cálculo, mas não constituem uma previsão dos resultados de mudanças no campo. Ganhos de produção podem exigir alterações de manejo e uso de insumos que também modificam os impactos por hectare. Por isso, sua viabilidade agronômica e econômica deve ser avaliada em conjunto com os efeitos ambientais.

Por isso, este relatório recomenda que o aumento da produtividade seja acompanhado de uma avaliação do uso de recursos e dos impactos ambientais gerados. Ganhos de produtividade podem contribuir para a renda dos produtores, e os resultados da Cabruca mostram a importância de preservar e integrar a natureza à produção. Esses dois aspectos devem orientar a busca por melhorias nos sistemas produtivos.

Há ainda um limite do que se pode atribuir aos diferentes sistemas. Os resultados descrevem os grupos da amostra. Não provam que adotar um sistema, por si só, cause mais ou menos impacto. A amostra não foi construída como experimento controlado, e os grupos diferem em outras características. Na Cabruca, por exemplo, os cacaueiros têm em média 44,1 anos, frente a 12,8 anos no SAF e 12,2 anos no Pleno Sol. A menor produtividade observada na Cabruca coincide, portanto, com cacaueiros mais antigos, mas a análise realizada não permite separar os efeitos da idade, do sistema produtivo e das demais condições de produção sobre a produtividade.

Isso também significa que a produtividade observada não deve ser tomada como um limite inerente à Cabruca. Cabe investigar se melhorias de manejo, compatíveis com a conservação da estrutura florestal, poderiam ampliar a produção e reduzir ainda mais os impactos por quilograma, considerando os efeitos ambientais e os custos dessas intervenções.

3.6 O QUE A CONTA NÃO VÊ

O SAF apresenta o maior custo oculto entre os três sistemas produtivos: R$ 22,36 por quilo de amêndoa de Cacau. Antes de interpretar esse resultado, vale esclarecer dois aspectos do cálculo: um relativo à trajetória de uso da terra nos três sistemas, válida também para o SAF, e outro relativo ao arranjo multiproduto do SAF.

A trajetória da área

A transformação da terra é calculada contra uma referência: a vegetação nativa que ocupava aquelas áreas antes de qualquer uso produtivo. É uma medida do déficit acumulado em relação à floresta original, sem considerar o uso que antecedeu imediatamente a implantação daquela forma de cultivo.

Um sistema produtivo pode ter qualidade ecológica inferior à da floresta nativa e, ainda assim, representar uma melhora em relação ao que havia antes dele. Estudos na Amazônia brasileira mostram Cacau implantado sobre pastagem degradada recuperando estoques de carbono, matéria orgânica, porosidade e atividade biológica do solo (Schroth *et al.*, 2016; Brasil *et al.*, 2026). Não é uma contradição: uma leitura mostra o quanto falta para a referência ecológica, a outra mostra para que lado a área está caminhando. É a mesma lógica da restauração de paisagens, que combina conservação e recuperação de ecossistemas naturais com usos produtivos capazes de restabelecer funções ecológicas em áreas já alteradas (FAO, 2017; IUCN, s.d.).

Neste estudo, não foi verificada a trajetória de uso das áreas. Por isso, eventuais ganhos de recuperação ambiental não foram considerados nos cálculos. Verificar essa trajetória é um dos aspectos a aprofundar a partir desse piloto.

O arranjo multiproduto

Nos SAFs, o Cacau geralmente compartilha área e manejo com outras culturas. Neste piloto, as informações sobre insumos foram solicitadas especificamente para o Cacau, embora permaneça alguma incerteza sobre a distinção dos usos compartilhados nas respostas dos produtores. Já os impactos de ocupação e transformação da terra não foram repartidos entre os produtos nos resultados de referência. Essa escolha pode elevar o custo oculto atribuído ao Cacau em comparação com um cálculo que distribua esses impactos entre os produtos do sistema. A cobertura limitada dos dados, porém, impede sua generalização e indica a necessidade de aprofundar essa análise.

Para avaliar o efeito dessa escolha, uma análise preliminar de sensibilidade aplicou alocação econômica aos casos com dados suficientemente seguros sobre receitas das culturas consorciadas. Nesse exercício, os impactos monetizados de ocupação e transformação da terra do SAF diminuíram cerca de 2,7% e 2,6%, respectivamente. A redução foi pequena nas condições avaliadas, e não explica, por si só, o resultado elevado do SAF. O resultado apresentado para o SAF deve, portanto, ser interpretado como o impacto atribuído ao Cacau sob as escolhas metodológicas adotadas, sem representar uma avaliação ambiental completa do sistema.





4

A RENDA DAS FAMÍLIAS DEPENDE DE UM PREÇO QUE ELAS NÃO CONTROLAM

4.1 QUEM SÃO ESSAS FAMÍLIAS

Antes dos números de renda, vale entendermos de quem estamos falando. A idade média dos produtores de Cacau na amostra é de 55,3 anos. A mediana da área total das propriedades é de 53 hectares, e a área média dedicada ao Cacau é de 36,8 hectares.

A análise de renda contemplou 77 famílias. Em 2025, metade delas teve renda familiar anual de até R$ 110,9 mil, valor que corresponde à mediana. Já a média foi de R$ 210,7 mil, puxada para cima pelas rendas mais altas.

Há diferenças importantes entre as famílias. Enquanto nove registraram renda anual acima de R$ 600 mil, três tiveram resultado líquido negativo. A distribuição por faixas, apresentada a seguir, permite enxergar essa diversidade.

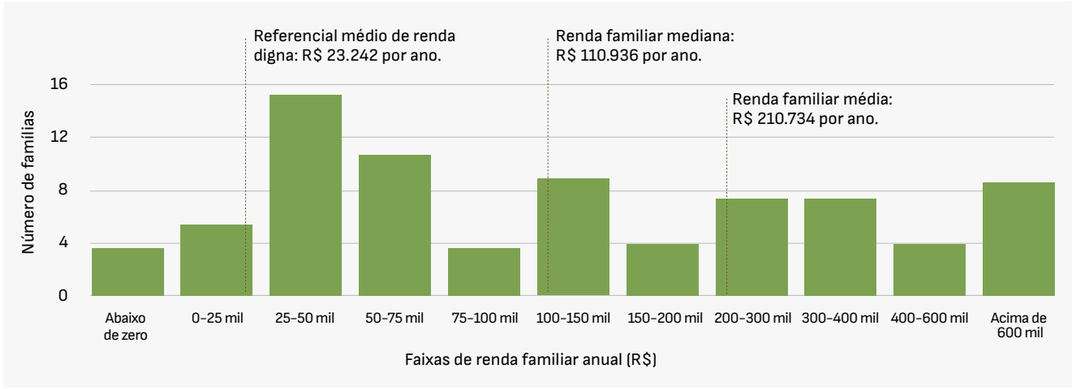


Figura 7A. Distribuição das 77 famílias por faixa de renda familiar anual em 2025.

Além das diferenças de renda entre as famílias, os resultados mostram a importância do Cacau para o conjunto analisado. Em 2025, o lucro da atividade, obtido após descontar os custos de produção da receita de vendas, respondeu por 84,5% da renda familiar total do grupo. As demais fontes de renda completaram os 15,5%, conforme a composição apresentada a seguir.



Figura 7B. Composição da renda familiar do conjunto analisado em 2025.

Nota: As participações foram calculadas pela divisão do valor médio de cada componente pela renda familiar média total. Descrevem a composição da renda do conjunto analisado, e não a situação de cada família.

4.2 A CONDIÇÃO OBSERVADA EM 2025

A dimensão social monetizada concentra-se na insuficiência de renda. O indicador compara a renda familiar líquida estimada a partir dos dados primários dos produtores, considerando suas diferentes fontes, com o referencial de renda digna do Anker Research Institute, ajustado ao tamanho de cada domicílio. Na amostra, o referencial médio fica em torno de R$ 23,2 mil por ano (R$ 1,9 mil/mês) , para um domicílio médio de 2,15 pessoas. Cada família foi avaliada em relação ao seu próprio referencial, e não em relação a essa média.

Em 2025, oito das 77 famílias analisadas ficaram abaixo do seu referencial de renda digna — 10,4% da amostra válida. Entre os sistemas produtivos, essa proporção foi de 18,2% no SAF, 10% na Cabruca e 9,5% no Pleno Sol. Esses percentuais indicam a proporção de famílias com renda insuficiente dentro de cada grupo.

A monetização dessa insuficiência acrescenta outra perspectiva: expressa o déficit de renda considerado no cálculo por quilograma de amêndoa seca de Cacau. Para o conjunto da amostra, o custo externo associado foi de R$ 0,39/kg. Por sistema, os valores foram de R$ 0,44/kg na Cabruca, R$ 0,44 /kg no SAF e R$ 0,25 /kg no Pleno Sol.

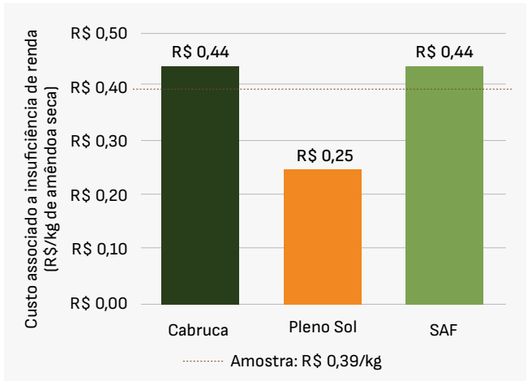


Figura 8A. Custo oculto associado à insuficiência de renda familiar por quilograma de amêndoa seca de Cacau, por sistema produtivo, em 2025.

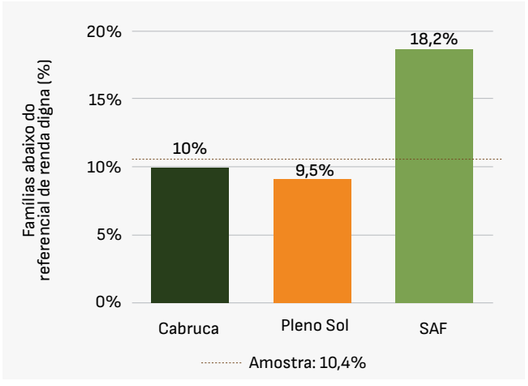


Figura 8B. Proporção de famílias abaixo do próprio referencial de renda digna, por sistema produtivo, em 2025.

Nota: Cada família é comparada com seu próprio referencial de renda digna, ajustado ao tamanho do domicílio. A linha tracejada indica a proporção na amostra completa: oito das 77 famílias analisadas, equivalentes a 10,4%.

Nesta amostra, a proporção de famílias abaixo do referencial de renda digna no SAF foi quase o dobro da observada na Cabruca. Ainda assim, os dois sistemas apresentaram o mesmo custo social por quilograma.

Essas diferenças são descritivas, não causais. As famílias de cada grupo diferem em produtividade, escala, tamanho do domicílio, custos e fontes de renda, e nada aqui permite concluir que um dado sistema de produção causa a renda insuficiente.

A maior proporção de famílias abaixo do referencial no SAF indica a relevância de aprofundar a análise desse grupo, considerando a composição da renda, a participação do Cacau e das demais culturas e o estágio de desenvolvimento dos sistemas. Essa investigação pode ajudar a compreender em que medida o resultado observado em 2025 está associado às condições de produção e à exposição das famílias às variações do preço do Cacau.

4.2.1 COMO LER OS 10,4% ABAIXO DA RENDA DIGNA

Os 10,4% são um número relativamente baixo, e duas informações ajudam a interpretá-lo.

Primeiro, quem participou. As famílias deste estudo entraram por adesão, e a amostra não foi desenhada para representar o conjunto dos produtores de cacau do sul da Bahia. Segundo, estes dados referem-se a 2025, um ano de preços de cacau historicamente altos.

As duas características empurram a incidência observada para baixo. Os 10,4% descrevem corretamente esta amostra, nestas condições de preço, e possivelmente subestimam a situação do conjunto dos produtores de Cacau do sul da Bahia.

4.3 O QUE ACONTECE QUANDO O PREÇO CAI

O resultado de 2025 é o retrato de um ano de preços excepcionais. Na Intercontinental Exchange (ICE), em Nova York, os contratos futuros de Cacau registraram preço médio de US$ 3.669 por tonelada em setembro de 2023 e superaram US$ 10 mil em janeiro de 2025 (ICCO, 2023; 2025) — cerca de três vezes mais. A alta veio de quebras de safra em Costa do Marfim e Gana, que respondem por cerca de 60% da produção mundial. Para medir a exposição das famílias a uma reversão, o cálculo foi refeito com o preço médio da FAEB, entre janeiro e junho de 2026 — R$ 15,58 por quilo, contra cerca de R$ 40 em 2025 — e mantivemos todo o resto igual: mesma produção, mesmos custos, mesmas famílias, mesmas outras fontes de renda.

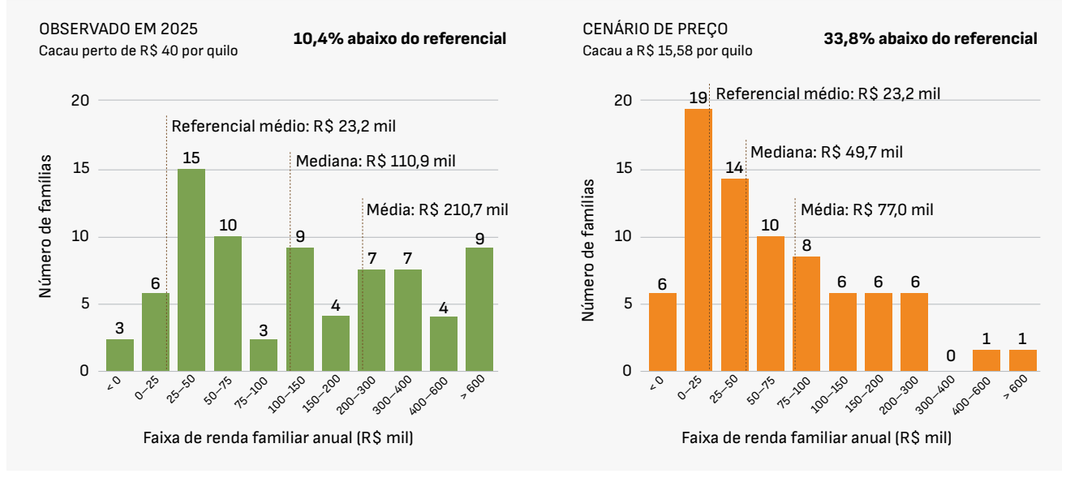


Figura 9 — Distribuição da renda familiar: 2025 e simulação com preço de 2026

No cenário simulado, a renda familiar mediana anual cairia de R$ 110,9 mil para R$ 49,7 mil, e a proporção de famílias abaixo do próprio referencial de renda digna aumentaria de 10,4% para 33,8%. Como mostra a Figura 9, haveria menos famílias nas faixas de renda mais altas. Entre as 26 famílias abaixo do referencial nesse cenário, oito produzem mais de duas toneladas de Cacau por ano.

Este é um exercício de sensibilidade ao preço, não uma previsão sobre a renda futura, nem uma atualização integral do estudo ou um novo *true price gap*. Seu propósito é mostrar como o resultado social responde à alteração de uma variável específica.

O cenário coloca em perspectiva o custo social de 2025, de R$ 0,39 por quilo. Ele não descreve uma cadeia que resolveu a questão da renda: descreve um ano bom. A exposição, contudo, é desigual; mesmo no cenário simulado, cerca de dois terços das famílias ainda alcançariam o referencial. Identificar quem não alcança, e por quê, exige examinar como produtividade, área, custos, composição familiar e outras fontes de renda se combinam em cada domicílio.

Qualquer estratégia de melhoria da renda das famílias produtoras precisa considerar três coisas ao mesmo tempo: o que a propriedade consegue produzir, como aumentar a produtividade com menor impacto ambiental e a que preço ela consegue vender. Programas que atuam só da porteira para dentro deixam de fora a variável fundamental para o resultado: preço pago pelo Cacau. A diversificação das fontes de receita pode contribuir para a renda e reduzir a dependência de uma única cultura, diminuindo a exposição às oscilações de mercado.

4.4 OUTRAS DIMENSÕES SOCIAIS: DIREITOS FUNDAMENTAIS NO TRABALHO

Os resultados de renda ajudam a compreender a situação das famílias produtoras. Outras questões da dimensão social do Cacau, como os direitos fundamentais no trabalho, também são importantes. Embora não tenham sido avaliadas neste piloto, são abordadas a seguir a partir de estudos existentes. Em Gana e Costa do Marfim, estimou-se que 1,56 milhão de crianças e adolescentes estavam em trabalho infantil na produção em 2018/2019. Para o Brasil, uma estimativa citada pela OIT, baseada na PNAD de 2014, apontava cerca de 7,9 mil pessoas de 10 a 17 anos trabalhando no cultivo (NORC, 2020; OIT, 2018). O número brasileiro é expressivamente menor em termos absolutos, embora diferenças de período, faixa etária e método impeçam de comparar diretamente a frequência do problema entre os países. A diferença entre as estimativas ajuda a contextualizar o cenário, sem reduzir a importância de enfrentar as situações documentadas no Brasil.

Na cacauicultura brasileira, também foram identificadas situações de trabalho análogo à escravidão, incluindo condições degradantes e servidão por dívida (OIT, 2018). Esse problema e o trabalho infantil exigem respostas específicas, mas compartilham a necessidade de mecanismos de prevenção, identificação e reparação: cada ocorrência afeta pessoas cujos direitos precisam ser protegidos. As respostas passam pelas condições nas propriedades, pelo acesso à educação e à proteção social e pelas práticas comerciais dos compradores. Por isso, a proteção de direitos deve acompanhar as estratégias de valorização do Cacau, com participação dos agentes da cadeia e do poder público (Fountain; Hütz-Adams, 2025; Arnon; Franck, 2025).

Essas questões abrem uma oportunidade para aprofundar a avaliação social por meio do *True Cost Accounting* e do *true pricing*. Isso envolve conhecer melhor as condições de trabalho no contexto brasileiro e reunir evidências sobre os impactos e as medidas necessárias para preveni-los e repará-los. Essa avaliação pode tornar mais explícitos os custos sociais da produção e informar como decisões de compra, remuneração e investimento podem contribuir para seu enfrentamento.



5

DO CACAU À BARRA DE CHOCOLATE

Os resultados ambientais e sociais da produção do Cacau permitem retomar a comparação entre o Chocolate intenso e o Chocolate ao leite. Cada formulação é agora avaliada com os resultados específicos dos diferentes sistemas. Em cada sistema produtivo, permanecem constantes as proporções dos ingredientes e os valores atribuídos ao açúcar, ao leite em pó e à industrialização; apenas a contribuição do Cacau oscila. São, assim, representados a seguir seis cenários de *true price gap* por barra de 100 g.

5.1 OS SEIS CENÁRIOS

A combinação das duas formulações de Chocolate com os três sistemas produtivos do Cacau resulta em seis cenários, cujos custos ocultos por barra de 100 g são apresentados na Figura 10.

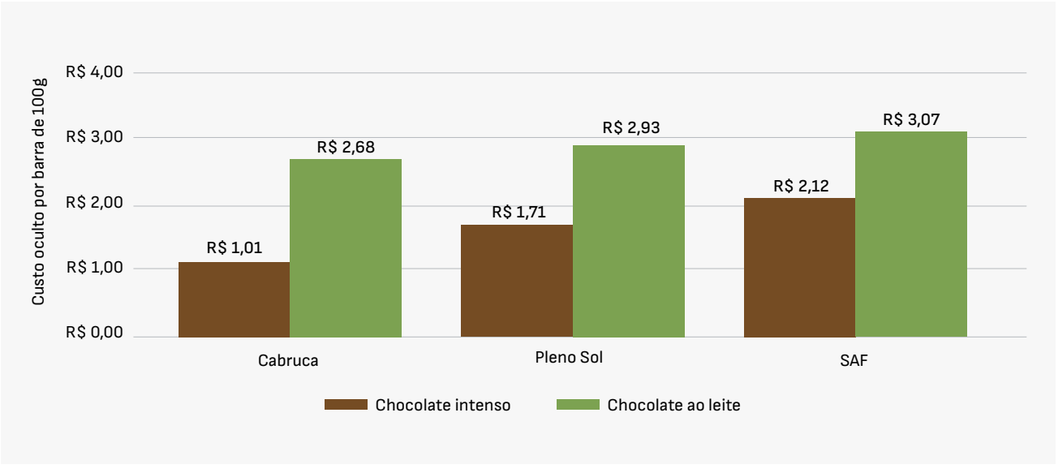


Figura 10. *True price gap* das formulações de Chocolate segundo o sistema produtivo do Cacau (R$ por barra de 100 g).

O intervalo é expressivo: de R$ 1,01 a R$ 3,07 por barra de 100 g — três vezes mais de um extremo ao outro. Nas duas formulações, a ordem dos sistemas é a mesma: Cabruca, Pleno Sol, SAF. Mas o gradiente da mudança não é comum entre os tipos de Chocolate. No Chocolate intenso, o resultado com Cacau de SAF (R$ 2,12) é mais que o dobro do obtido com Cacau de Cabruca (R$ 1,01). No Chocolate ao leite, a diferença é pequena: R$ 3,07 com Cacau de SAF e R$ 2,68 com Cacau de Cabruca.

O topo da faixa do Chocolate intenso (R$ 2,12, com Cacau de SAF) ainda fica abaixo da base da faixa do Chocolate ao leite (R$ 2,68, com Cacau de Cabruca). Na receita com muito Cacau, o sistema produtivo é o que faz a diferença. Já na receita com leite em pó, é a proporção dos ingredientes.

Isso não significa que a Cabruca tenha o melhor desempenho em todas as dimensões, nem que o SAF deva ser abandonado — as seções 2.6 e 3.6 explicam por que os resultados do SAF pedem leitura cuidadosa. Significa que a categoria do sistema produtivo, sozinha, não descreve o desempenho. Duas propriedades de SAF com produtividades diferentes podem apresentar resultados muito distintos.

A consequência é prática. Programas de compra, bonificação, crédito e assistência técnica costumam selecionar pela categoria do sistema produtivo. Selecionar com base em indicadores medidos em cada propriedade, como produtividade, uso de insumos e outros, exige mais esforço, mas permite distinguir propriedades que usam o mesmo sistema e têm resultados diferentes.

A segunda consequência é que não se otimiza uma variável de cada vez. Aumentar a produtividade reduz o custo de ocupação da terra por quilo e melhora a renda, mas pode elevar emissões e uso de insumos — o caso dos pesticidas no Pleno Sol demonstra o limite. Atingir e sustentar renda digna depende de um preço que não se decide na fazenda. Medir as dimensões juntas, na mesma unidade, mostra o que se ganha e o que se perde em cada escolha antes da decisão.



6

COMO ESSES NÚMEROS PODEM INFLUENCIAR DECISÕES

6.1 COMO INTERPRETAR OS RESULTADOS DESTE RELATÓRIO

O *true price gap* põe impactos ambientais e sociais na mesma moeda. Usá-lo não exige transformá-lo em preço de venda. Ele entra como mais uma informação para que empresas, governos, financiadores e organizações tomem melhores decisões.

1. As duas unidades não se comparam. Os valores por barra de 100 g e por quilo de amêndoa de Cacau seca respondem a perguntas diferentes e têm fronteiras diferentes. O vínculo entre os dois recortes ocorre pela participação do Cacau nas formulações, não pela soma dos valores.

2. O *true price gap* não é uma recomendação de preço. É uma medida analítica do custo oculto ou externo. Somado ao preço de mercado de referência, resulta no *true price*. É um conceito diferente do fair price, e não se propõe a determinar quanto alguém deve pagar ao Cacau ou Chocolate.

3. Os sistemas não foram testados em experimento controlado. Os grupos diferem em produtividade, idade dos cacaueiros, escala, custos e composição familiar. Os resultados descrevem os grupos observados; não demonstram que o sistema, isoladamente, cause o resultado.

4. A amostra não é probabilística. Os produtores participaram por adesão e têm, em média, escala acima da média regional. Os resultados caracterizam o conjunto observado e não estimam a produção do sul da Bahia ou do Brasil.

5. Impactos não quantificados não são impactos inexistentes. Qualidade do solo, efeitos do consumo sobre a saúde e dimensões sociais além da insuficiência de renda não compõem os valores monetizados.

6.2 DIRECIONAMENTOS PARA A TOMADA DE DECISÃO

A seguir, o que este estudo permite discutir, organizado por quem decide.

Para quem compra Cacau e formula Chocolate: a receita move mais o impacto do que o tipo de sistema produtivo.

O *true price gap* entra como critério ao lado de preço, qualidade e disponibilidade, em duas decisões distintas: a escolha do sistema e a definição da formulação (receita). A segunda pesa mais — a barra de Chocolate ao leite tem quase o dobro do custo oculto de uma barra de Chocolate intenso, e o melhor cenário de Chocolate ao leite ainda supera em custos o pior cenário de Chocolate intenso. Na escolha da origem, a diferença entre sistemas que pode chegar a 3,5 vezes por quilo de amêndoa de Cacau é maior justamente nas receitas com mais Cacau.

Para quem paga prêmio ao produtor: premie prática verificável.

A decomposição do *true price gap* mostra exatamente o que está sendo premiado. Um prêmio bem desenhado se liga a uma prática ou a um impacto que se pode verificar em campo, como produtividade, uso de insumos, cobertura arbórea, trajetória da área. Não pode ser premiado apenas pelo sistema produtivo.

Para quem financia, filantropia, crédito e fomento: os resultados apontam onde o dinheiro rende mais.

Na produção, assistência técnica e crédito rural podem apoiar mudanças de produtividade e manejo. A predominância da ocupação da terra nos resultados ambientais torna relevante examinar essas alternativas junto aos efeitos sobre o uso de insumos e os demais impactos.

A dimensão social, por sua vez, mostrou-se muito sensível ao preço, mais do que ao sistema produtivo: exige instrumentos de outra natureza, como contratos de preço mínimo garantido, mecanismos de estabilização e diversificação de renda. Assistência técnica não corrige preço.

Para quem precisa mostrar resultado de programa: uma forma de medir o antes e o depois.

Repetir a avaliação depois de um investimento em assistência técnica, capacitação ou manejo mede o que de fato mudou em todas as dimensões simultaneamente, evitando o ganho em uma às custas de outra.

Para quem fala com o consumidor: a conversa é sobre escolher receitas melhores, não sobre culpa.

A decomposição por ingrediente e por origem explica, de forma concreta, por que duas barras de Chocolate que custam o mesmo na prateleira não carregam o mesmo custo oculto para as pessoas e para a natureza. É um argumento verificável, com número, que estimula a escolha consciente do consumidor.

Para quem discute preço justo e distribuição de valor: um dado que pode reforçar princípios.

O resultado de renda e sua sensibilidade ao preço dão base concreta a uma discussão que costuma ser conduzida por convicção. O cenário com o preço de 2026 mostra o tamanho da exposição das famílias.

Em todos esses usos, o *true price gap* amplia a base de evidência de quem decide. Ele não substitui indicador físico, dado territorial, critério social, análise econômica nem verificação — soma-se a eles. Ele conecta essas dimensões e torna explícito o que o preço convencional deixa de fora.

7

PRINCIPAIS ACHADOS E PRÓXIMOS PASSOS

Este piloto cobre apenas uma cultura agrícola, um único território e um conjunto selecionado de externalidades. Ele mostra que é possível medir os custos ocultos de uma cadeia de valor com dados de campo, comparar sistemas produtivos na mesma unidade e acompanhar esses custos até a prateleira. A comparação entre Cabruca, SAF e Pleno Sol é uma contribuição importante do piloto, pois permite explorar como diferentes formas de produzir Cacau se refletem nos custos ocultos da cadeia. Essa análise não existia para o Cacau e Chocolate no Brasil até então.

7.1 O QUE SABEMOS

• A receita do Chocolate pesa mais do que a origem do Cacau, e as duas faixas de resultado não se sobrepõem.

• A ocupação da terra representa aproximadamente 74% a 91% dos custos ocultos totais da produção agrícola deste estudo. Retirado esse indicador, os sistemas quase se equivalem.

• A renda dessas famílias depende de um preço que elas não controlam: com o preço de 2026, um terço delas ficaria abaixo da renda digna.

7.2 O QUE GOSTARÍAMOS DE AVALIAR NAS PRÓXIMAS ETAPAS

• **Como aprimorar a alocação dos impactos nos sistemas agroflorestais.** Ampliar as informações sobre as demais culturas permitirá refinar a distribuição dos impactos entre os produtos, principalmente aqueles associados à ocupação e à transformação da terra.

• **Em que condições os ganhos de produtividade reduziriam os impactos por quilo de Cacau.** O exercício de equiparação indica possibilidades teóricas. Cabe avaliar sua viabilidade em campo, considerando os custos e os efeitos ambientais das mudanças de manejo necessárias. Este piloto retrata um único ano. Comparar os sistemas ao longo da vida produtiva dos cacaueiros, que pode ser mais longa sob sombra, mostraria como custos, renda e impactos se equilibram no ciclo completo.

• **Como os sistemas contribuem para recuperar áreas anteriormente degradadas.** A avaliação adotou a vegetação nativa como referência. Uma próxima etapa é investigar também os ganhos ambientais em relação ao uso anterior da área, como pastagens degradadas.

• **Como fica a conta em outras cadeias.** Café, soja, milho, ovos, frango e carne bovina ocupam áreas muito maiores que o Cacau, com intensidades de insumo muito diferentes. A mesma régua aplicada a elas mostraria onde o custo oculto da produção brasileira está de fato concentrado. Avaliar o Cacau de outras regiões do Brasil também permitiria explorar como diferentes condições territoriais e produtivas influenciam os resultados.

Este piloto entregou informações baseadas em evidências para comparar diferentes aspectos de uma decisão que costuma ser tomada por impressão, ou travada pela própria complexidade. Escolher entre duas formulações de Chocolate envolve nutrição, custo industrial, origem da matéria-prima e impacto ambiental. Articular essas dimensões de forma clara é um desafio para a comunicação com o consumidor.

Traduzida em custo oculto:

Uma barra de 100 g de Chocolate ao leite carrega R$ 2,83 que não estão no preço; uma barra de 100 g do Chocolate intenso, R$ 1,51.

O consumidor entende rápido e pode levar isso em conta na escolha. O comprador ganha um número para comparar fornecedores e receitas, além dos critérios qualitativos. E quem formula política pública consegue dimensionar a transição que quer promover.

Em cadeias que ocupam áreas maiores, empregam mais gente e pesam mais na economia brasileira (como soja, milho ou café), essa mesma leitura tem ainda muito a revelar.

Quem compra, financia ou regula essas cadeias já decide, todo ano, de quem comprar, o que financiar e o que exigir. Decidir sem esses números é tratar esses custos como se fossem zero. Mas eles não desaparecem por ficarem fora do preço: alguém já paga por eles, sejam as pessoas ou a natureza.

A diferença é que agora dá para saber quanto.

E este é apenas o primeiro cálculo. A True Food segue no Brasil com o mesmo método e intenção em novos escopos, novas cadeias, para evidenciar o custo que falta. A cada etapa, consumidores, empresas e governos ganham mais informação para fazer melhores escolhas.



REFERÊNCIAS

ARNON, Jesse; FRANCK, Anouk. *Raising the bar*: supermarkets must urgently address structural exploitation of cocoa farmers. Oxfam International, 2025. DOI: 10.21201/2025.000065.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Taxas de câmbio — todos os boletins diários*. Sistema PTAX. Euro (EUR), cotação de venda, boletins de fechamento de 2025.

BARBOSA, Alexandre de Freitas *et al. Anker living income estimates for cocoa growing regions in Brazil*. Anker Living Wage and Income Research Institute, 2021.

BRASIL. Lei nº 15.404, de 8 de maio de 2026. Dispõe sobre as definições e características dos produtos derivados de cacau, o percentual mínimo de cacau nos chocolates e a informação do percentual total de cacau nos rótulos desses produtos, nacionais e importados, comercializados no território nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 maio 2026.

BRASIL, N. M. de Q. X.; NORONHA, N. C.; FARIAS, V. D. da S.; BRASIL NETO, A. B.; CARVALHO, E. J. M.; SILVEIRA, J. M. de Q. X.; SILVA, S. A. S. da. Conversion of degraded pasture to cocoa agroforestry in the Brazilian Amazon: improvements in soil physical and biological properties. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 400, art. 110268, 2026. DOI: 10.1016/j.agee.2026.110268.

COSTA, Diego Souza. *Torrem-Poré Brem-Há: história e futuro da Mata Atlântica no sul da Bahia*. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais) — Universidade Federal do Sul da Bahia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Porto Seguro, 2023.

FAO. *Forest and landscape restoration*. Sustainable Forest Management Toolbox. Revisão de 2017.

FAO. *The State of Food and Agriculture 2023:* revealing the true cost of food to transform agrifood systems. Roma: FAO, 2023.

FAO. *The State of Food and Agriculture 2024*: value-driven transformation of agrifood systems. Roma: FAO, 2024.

FAO; OMS. *Sustainable healthy diets:* guiding principles. Roma: FAO; OMS, 2019.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DA BAHIA (FAEB). *Painel de cotações:* cacau. [s. d.].

FOUNTAIN, Antonie C.; HÜTZ-ADAMS, Friedel. *Cocoa Barometer 2025*. VOICE Network, 2025.

ICCO. *Cocoa Market Report for September 2023*. ICCO, 2023.

ICCO. *Cocoa Market Report for January 2025*. ICCO, 2025.

INSTITUTO ARAPYAÚ; COCOAACTION BRASIL (WCF) (org.). *Economic feasibility assessment of cocoa in agroforestry systems*: Amazon (Pará) and the Atlantic Forest (Bahia). Edição atualizada. Instituto Arapyaú; CocoaAction Brasil (WCF), fev. 2026.

IUCN. *Forest landscape restoration*. [s. d.]. Acesso em: 14 set. 2026.

NORC AT THE UNIVERSITY OF CHICAGO. *Assessing progress in reducing child labor in cocoa production in cocoa growing areas of Côte d'Ivoire and Ghana*. Relatório final. Chicago: NORC, 2020.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). *Cadeia produtiva do cacau:* avanços e desafios rumo à promoção do trabalho decente — análise situacional. OIT, 2018. Working paper.

QUEVEDO-CASCANTE, M. *et al*. How does life cycle assessment capture the environmental impacts of agroforestry? A systematic review. *Science of the Total Environment*, v. 890, art. 164094, 2023. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2023.164094.

SANTOS, Neide Ribeiro; GAMA-RODRIGUES, Emanuela Forestieri; GAMA-RODRIGUES, Antonio Carlos; HONORATO-JÚNIOR, Jaime. Carbon footprint and carbon stocks in cacao—rubber agroforestry systems in southern Bahia, Brazil. *Agroforestry Systems*, v. 100, art. 150, 2026. DOI: 10.1007/s10457-026-01533-4.

SCHROTH, G.; GARCIA, E.; GRISCOM, B. W.; TEIXEIRA, W. G.; BARROS, L. P. Commodity production as restoration driver in the Brazilian Amazon? Pasture re-agro-forestation with cocoa *(Theobroma cacao)* in southern Pará. *Sustainability Science*, v. 11, n. 2, p. 277—293, 2016. DOI: 10.1007/s11625-015-0330-8.

TRUE PRICE. *The true cost of cocoa:* Tony's Chocolonely 2018 progress report. Amsterdam: True Price, 2018.

GLOSSÁRIO

Externalidade

Efeito ambiental ou social, positivo ou negativo, da produção ou do consumo que recai sobre terceiros e não está refletido no preço de mercado.

Custo oculto

Custo ambiental e social quantificado que não está incorporado ao preço de mercado. Pode se referir a uma categoria de impacto, a um ingrediente ou ao conjunto avaliado.

True price gap

Soma dos custos ocultos incluídos na avaliação e não incorporados ao preço de mercado.

True price

Preço de mercado de referência somado ao *true price gap*.

Preço de mercado de referência

Preço utilizado como base para calcular o *true price*, identificado para determinado produto.

***True Cost Accounting* (TCA)**

Abordagem integrada para identificar e avaliar os custos e benefícios ambientais, sociais, de saúde e econômicos dos sistemas alimentares, incluindo aqueles não refletidos nos preços de mercado, para apoiar a tomada de decisão.

Monetização

Conversão de um impacto medido em unidade física em valor monetário.

Renda digna

Renda líquida anual necessária para que um domicílio, em um lugar determinado, garanta um padrão de vida decente a todos os seus membros.

Cabruca

Sistema de cultivo de Cacau sob o dossel da Mata Atlântica, com raleamento seletivo da floresta.

Mata Atlântica

Bioma de floresta tropical do litoral brasileiro.

Sistema Agroflorestal (SAF)

Sistema de cultivo que integra intencionalmente espécies arbóreas e cultivos agrícolas na mesma área. Neste relatório, refere-se ao cultivo de Cacau consorciado com outras espécies produtivas e de sombreamento, analisado separadamente da Cabruca.

Pleno Sol

Sistema de cultivo em que os cacaueiros são conduzidos sem sombreamento por árvores de outras espécies, ficando suas copas diretamente expostas à radiação solar.

Chocolate intenso

Neste estudo, formulação com 70% de Cacau e 30% de açúcar.

Chocolate ao leite

Neste estudo, formulação com 25% de Cacau, 50% de açúcar e 25% de leite em pó.

Unidade funcional

Referência à qual os impactos são atribuídos. Neste estudo, os cálculos utilizam 1 kg de amêndoa seca ensacada (cacau) e 100 g de Chocolate; o que corresponde a uma barra de chocolate.

Ocupação da terra

Utilização de uma área durante determinado período.

Transformação da terra

Mudança de uma cobertura ou uso da terra para outro uso.

Crédito de habitat

Ajuste no cálculo do impacto de ocupação da terra que reconhece a manutenção de habitat natural na propriedade. Sua aplicação depende da área preservada atribuída ao Cacau e das regras do modelo.

Insuficiência de renda

Situação em que a renda de produtores autônomos, como as famílias cacauicultoras desta amostra, fica abaixo do referencial de renda digna.

Preço justo

Expressão associada à remuneração equitativa nas relações comerciais. Não corresponde, por definição, ao *true price* nem a um valor calculado neste piloto.

APÊNDICE A — DETALHAMENTO TÉCNICO

QUADRO A. Escopo, dados, procedimentos e limitações da avaliação

Elemento	Descrição da avaliação
1. Escopo e fronteiras	**Território, período e produtos:** produção de Cacau no sul da Bahia, referente a 2025 coletado em 2026. A avaliação do Chocolate combina os resultados do Cacau com inventários secundários dos demais ingredientes e da industrialização. **Produtos e unidades de referência:** 1 kg de amêndoa seca de Cacau e uma barra de 100 g de Chocolate. A formulação intensa contém 70% de Cacau e 30% de açúcar; a formulação ao leite, 25% de Cacau, 50% de açúcar e 25% de leite em pó. Cacau: cultivo, colheita e beneficiamento primário (quebra dos frutos, fermentação, secagem e seleção das amêndoas), incluindo o uso de insumos na propriedade e o transporte até a cooperativa ou o atravessador. **Açúcar:** produção agrícola da cana-de-açúcar e processamento até a saída da fábrica de açúcar bruto, incluindo os insumos, a infraestrutura, o transporte interno e as emissões contemplados nos inventários utilizados
2. Dados, fontes e tratamento	**Amostra:** 105 produtores participantes por adesão, em uma amostra não probabilística. A presença de mais de um sistema em algumas propriedades resulta em 141 registros sistema-propriedade: 72 de Cabruca, 36 de SAF e 33 de Pleno Sol. Para renda familiar, foram obtidas informações de 79 domicílios; 77 integram o cálculo após duas exclusões por valores atípicos. A cobertura dos dados varia entre indicadores. **Dados primários:** informações fornecidas pelos produtores sobre áreas, produção, manejo, uso de recursos, custos, renda e características das famílias, abrangendo o cultivo, o beneficiamento primário e outras fontes de renda familiar. **Dados secundários:** para o açúcar, foram utilizados inventários da base ecoinvent para o cultivo da cana-de-açúcar e seu processamento industrial, no modelo de sistema cut-off. Para o leite cru, foram utilizados dados apresentados por Carvalho *et al*. (2022), complementados pela ecoinvent para categorias de impacto não contempladas nessa fonte e para a evaporação. O inventário de evaporação também utiliza o modelo cut-off. A industrialização do Chocolate foi modelada com inventário secundário de fabricação. **Preparação dos dados:** consolidação dos registros, padronização de unidades, períodos e áreas, tratamento de inconsistências e informações ausentes e integração de parâmetros de referência. Os ajustes e suas fontes foram registrados na documentação técnica do estudo. **Estimativas de produção por sistema:** quando necessário, a produção declarada por sistema foi ajustada para corresponder ao total da propriedade, preservando as proporções informadas tanto quanto possível. Na ausência desse detalhamento, a produção total foi distribuída conforme as áreas dos sistemas, ponderadas pelas produtividades de referência de propriedades com um único sistema. Casos inconsistentes foram avaliados individualmente. Esses procedimentos geram estimativas de produção que influenciam a produtividade calculada e os resultados por quilograma. **Adaptações energéticas:** a eletricidade utilizada no cultivo e no beneficiamento primário do Cacau considera a matriz brasileira. Na industrialização do Chocolate, a energia é modelada por trigeração a gás natural no estabelecimento. O fornecimento de gás foi adaptado ao Brasil, mantendo-se a tecnologia e a eficiência do processo de referência.
3. Regras de cálculo e parâmetros	**Alocação entre sistemas:** nas propriedades com mais de um sistema produtivo, dados disponíveis apenas no nível da propriedade, como o consumo de eletricidade, foram distribuídos proporcionalmente à produção de amêndoas de Cacau de cada sistema. **Ocupação da terra:** o cálculo relaciona a área utilizada ao longo do tempo com a produção e a perda de biodiversidade atribuída ao uso da terra. Foram adotados fatores de perda de biodiversidade de 0,30 para Cabruca, 0,70 para SAF e 0,80 para Pleno Sol. Esses fatores são parâmetros do modelo, não medições de perda de espécies nas propriedades. O cálculo também incorpora um crédito de habitat baseado na área preservada informada pelos produtores, atribuída ao Cacau proporcionalmente à participação de sua área na área total da propriedade. **Transformação da terra:** adota a floresta tropical como referência de vegetação nativa para o cálculo dos impactos, e não o uso da área imediatamente anterior à implantação do sistema produtivo. **Água:** o cálculo do consumo de água escassa considera a água azul. A água da chuva captada é classificada como água verde no modelo adotado e não integra o consumo de água azul. **Renda digna:** utiliza-se o referencial Anker/Global Living Wage Coalition (GLWC) para o sul da Bahia, ajustado ao número de pessoas de cada domicílio. O déficit corresponde à diferença positiva entre esse referencial e a renda familiar líquida, incluindo atividades agrícolas e outras fontes de renda. Rendas líquidas negativas são mantidas; famílias com renda igual ou superior ao referencial têm déficit zero, sem compensar os déficits das demais. O resultado por quilograma de Cacau é ponderado pela produção. **Monetização**: foram utilizados fatores de monetização da True Price específicos para o Brasil. Os valores e as unidades dos fatores ambientais estão apresentados no Apêndice B. A insuficiência de renda é calculada a partir do déficit monetário das famílias.
4. Alcance e limitações da avaliação	**Representatividade e cobertura:** os resultados caracterizam os participantes e não permitem extrapolação estatística direta para o sul da Bahia ou para o Brasil. A análise de renda utiliza uma amostra válida menor que a ambiental e reflete as condições de preços de 2025 e o perfil dos domicílios participantes. Alguns dados têm cobertura restrita: sete propriedades informaram consumo de água de irrigação e duas, eletricidade no cultivo. **Inventários secundários:** os resultados do Chocolate combinam dados primários do Cacau com inventários de referência para açúcar, leite em pó e industrialização. Na industrialização, a modelagem baseada em trigeração a gás natural não permitiu incorporar o perfil da matriz elétrica brasileira, restringindo a adaptação do cálculo das emissões energéticas aos dados de fornecimento de gás natural no Brasil. **Comparação entre sistemas:** as comparações refletem as características das propriedades participantes, suas produtividades e as regras de cálculo adotadas. As diferenças observadas não podem ser atribuídas exclusivamente ao sistema produtivo.

APÊNDICE B — FATORES DE MONETIZAÇÃO

A Tabela B apresenta os fatores de monetização ambiental específicos para o Brasil utilizados na avaliação, discriminados por componente de impacto. Esses componentes podem integrar os indicadores agregados apresentados no relatório.

TABELA B. Fatores de monetização ambiental utilizados no piloto de Cacau e Chocolate

Componente de impacto	Fator de monetização[1]	Unidade
Mudanças climáticas	0,318	€/kg CO_2 eq
Formação de material particulado	83,1225	€/kg $PM_{2,5}$ eq
Formação de oxidantes fotoquímicos — saúde humana	0,120219	€/kg NO_x eq
Formação de oxidantes fotoquímicos — qualidade dos ecossistemas	3,40036	€/kg NO_x eq
Depleção de camada de ozônio	71,9475	€/kg CFC-11 eq
Acidificação terrestre	5,58819	€/kg SO_2 eq
Esgotamento de combustíveis fósseis	0,572040	€/kg de petróleo eq
Esgotamento de outros materiais não renováveis	0,289529	€/kg Cu eq
Ecotoxicidade em água doce	0,0482675	€/kg 1,4-DB eq
Ecotoxicidade marinha	0,00219883	€/kg 1,4-DB eq
Ecotoxicidade terrestre	0,000300497	€/kg 1,4-DB eq
Eutrofização de água doce	243,895	€/kg P eq
Eutrofização marinha	16,9371	€/kg N eq
Toxicidade humana carcinogênica	132.108	€/DALY
Toxicidade humana não carcinogênica	132.108	€/DALY
Consumo de água escassa	1,65077	€/m^3
Ocupação da terra — floresta tropical, aplicada à produção de Cacau	2.527,93	€/ha·ano
Ocupação da terra — referência brasileira, aplicada aos inventários secundários	3.085,47	€/ha·ano
Transformação da terra	4.609,48	€/ha·ano

[1]Os fatores de monetização são apresentados em euros, conforme utilizados no estudo original. Os resultados monetários apresentados no corpo deste relatório foram convertidos para reais à taxa de € 1 = R$ 6,30.


TRUE
FOOD