XXXIII Congresso Brasileiro de Custos
17, 18 e 19 de novembro de 2026
- Porto de Galinhas / PE -

Viabilidade econômico-financeira de sistemas agroflorestais (SAFs) na Amazônia: estudo de caso nos municípios de Tomé-Açu e Santa Bárbara do Pará.

Cláudio Roberto de Souza Oliveira (UFRA/UFPB) - claudio.oliveira@ufra.edu.br

Harley Silva (Instituição - a informar) - harleysilva@ufpa.br

Resumo:

Este estudo tem como objetivo analisar a viabilidade econômico-financeira e o comportamento dos custos de produção de dois SAFs com perfis de gestão e escalas distintos na Amazônia paraense, sob a ótica da Gestão Estratégica de Custos (GEC), fornecendo subsídios quantitativos e gerenciais para a tomada de decisão estratégica de produtores rurais, investidores e formuladores de políticas públicas. O estudo documental projetou para os cálculos para 30 anos a partir dos dados de Tomé-Açu (SAF 1 - comercial) e Santa Bárbara do Pará (SAF 2 - familiar). A coleta dos dados primários ocorreu via questionários, documentos fiscais, registros de compra e venda e entrevistas com produtores rurais, os secundários, foram levantados documental de pesquisas da Embrapa, cotações de commodities no Pará e normas técnicas, ambos os dados foram triangulados com documentos e registros produtivos fornecidos pelos produtores, e dados da EMBRAPA, CEASA, MFRURAL e CAMTA. A mensuração separou custos variáveis e fixos, e os fluxos de caixa foram descontados a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 8,0% ao ano no software AmazonSAF v.10.5. Ambos os modelos demonstraram atratividade e resiliência financeira. Análises de sensibilidade confirmaram a viabilidade dos arranjos sob oscilações de custos e preços. Conclui-se que os SAFs conciliam lucratividade, preservação ambiental e geração de valor na Amazônia.

Palavras-chave: *Sistemas agroflorestais. Viabilidade econômico-financeira. Gestão estratégica de custos. Amazônia. Coeficientes técnicos.*

Área temática: *Abordagens contemporâneas de custos*

Viabilidade econômico-financeira de sistemas agroflorestais (SAFs) na Amazônia: estudo de caso nos municípios de Tomé-Açu e Santa Bárbara do Pará

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar a viabilidade econômico-financeira e o comportamento dos custos de produção de dois SAFs com perfis de gestão e escalas distintos na Amazônia paraense, sob a ótica da Gestão Estratégica de Custos (GEC), fornecendo subsídios quantitativos e gerenciais para a tomada de decisão estratégica de produtores rurais, investidores e formuladores de políticas públicas. O estudo documental projetou para os cálculos para 30 anos a partir dos dados de Tomé-Açu (SAF 1 - comercial) e Santa Bárbara do Pará (SAF 2 - familiar). A coleta dos dados primários ocorreu via questionários, documentos fiscais, registros de compra e venda e entrevistas com produtores rurais, os secundários, foram levantados documental de pesquisas da Embrapa, cotações de *commodities* no Pará e normas técnicas, ambos os dados foram triangulados com documentos e registros produtivos fornecidos pelos produtores, e dados da EMBRAPA, CEASA, MFRURAL e CAMTA. A mensuração separou custos variáveis e fixos, e os fluxos de caixa foram descontados a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 8,0% ao ano no *software* AmazonSAF v.10.5. Ambos os modelos demonstraram atratividade e resiliência financeira. Análises de sensibilidade confirmaram a viabilidade dos arranjos sob oscilações de custos e preços. Conclui-se que os SAFs conciliam lucratividade, preservação ambiental e geração de valor na Amazônia.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais. Viabilidade econômico-financeira. Gestão estratégica de custos. Amazônia. Coeficientes técnicos.

Área Temática: Abordagens Contemporâneas de Custos.

1. INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento agrícola consolidado no Brasil a partir da década de 1960, impulsionado pelos preceitos tecnológicos e ideológicos da chamada "Revolução Verde", esteve centrado na difusão de monoculturas intensivas balizadas pelo uso intensivo de mecanização pesada, fertilizantes sintéticos de alta solubilidade e defensivos químicos. Embora tal paradigma tenha proporcionado incrementos expressivos de produtividade física em *commodities* destinadas à exportação, revelou limitações estruturais severas: falhou em erradicar a insegurança alimentar em regiões vulneráveis, acentuou a concentração fundiária e gerou externalidades ambientais negativas e severas (Pigou, 1920), como a degradação e exaustão biológica dos solos (Octaviano, 2010), a contaminação de recursos hídricos, o desmatamento sistemático de cobertura vegetal nativa extinção de diversas espécies da fauna, expropriação das comunidades tradicionais e consequente extinção de conhecimentos historicamente construídos. (Alves, 2014).

Como contraponto a essa dinâmica degradante, ganharam relevância nas últimas décadas os sistemas de produção agroecológicos e integrados que buscam mimetizar a arquitetura, a resiliência e a sucessão ecológica dos ecossistemas florestais nativos, valorizando a diversificação de culturas, o consórcio agrícola e a integração com a criação animal, mimetizando a dinâmica e a resiliência dos ecossistemas naturais (Rebello, 2018), gerando externalidade positivas ligadas a economia ambiental (Pigou, 1920), que muitas vezes não são capturadas pela

contabilidade tradicional. Na Amazônia, o surgimento e a consolidação dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) estiveram historicamente vinculados a respostas adaptativas perante choques econômicos e crises fitossanitárias, como o colapso dos pimentais afetados pela fusariose na década de 1970 no município de Tomé-Açu, no estado do Pará. A partir dessa adversidade, os agricultores locais - com pioneirismo da comunidade nipo-brasileira organizada na Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA) - desenvolveram o Sistema Agroflorestal de Tomé-Açu (SAFTA), consorciando culturas temporais, semiperenes, perenes e essências florestais.

No entanto, do ponto de vista da ciência contábil e da contabilidade gerencial, a adoção e a expansão dos SAFs na região amazônica enfrentam gargalos informacionais expressivos. A elevada complexidade operacional de arranjos produtivos que combinam múltiplos ciclos biológicos (culturas de curto, médio e longo prazo) em um mesmo espaço físico dificulta o levantamento tempestivo e a categorização precisa dos custos de produção, dos dispêndios de mão-de-obra e das projeções de receitas. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar, 2017). A aplicação das ferramentas convencionais de contabilidade de custos frequentemente distorce a tomada de decisão por não considerar a sazonalidade e a dinâmica do uso da terra ao longo dos anos. Surge, portanto, a necessidade premente de aplicar os fundamentos da Gestão Estratégica de Custos (GEC), avaliando os direcionadores de custos (*cost drivers*), o comportamento dos coeficientes técnicos e o valor presente líquido das decisões de investimento em horizontes de longo prazo.

Diante desse panorama, delineia-se a seguinte questão de pesquisa: É possível que empreendimentos agrícolas baseados em Sistemas Agroflorestais na Amazônia, caracterizados por elevada demanda de mão-de-obra e estruturas complexas de custeio, apresentem viabilidade econômico-financeira atrativa e resiliência financeira ao longo de um horizonte de 30 anos?

O objeto de estudo compreende dois empreendimentos agroflorestais representativos situados na mesorregião do Nordeste Paraense: o SAF 1, localizado em Tomé-Açu, caracterizado por um modelo comercial adensado voltado para *commodities* agrícolas e cadeias agroindustriais (cacau, açaí, cupuaçu e pimenta-do-reino); e o SAF 2, situado em Santa Bárbara do Pará, pautado na agricultura familiar regenerativa, diversificação para segurança alimentar (macaxeira, feijão-caupi, banana, açafrão) e integração com a avicultura caipira.

O objetivo geral do trabalho consiste em analisar a viabilidade econômico-financeira e o comportamento dos custos de produção de dois Sistemas Agroflorestais com perfis de gestão e escalas distintos na Amazônia paraense.

Os resultados potencialmente podem fornecer subsídios quantitativos gerenciais para a tomada de decisão estratégica de produtores rurais e investidores ao fornecer parâmetros para a valoração da terra, dados para acesso ao crédito rural (como o Pronaf Floresta) e informações que podem contribuir para o fortalecimento da soberania alimentar. Enquanto em termos sociais, podem subsidiar os formuladores de políticas públicas ao que se refere à destinação de recursos para esses produtores rurais.

A justificativa do trabalho repousa na urgência de preencher lacunas informacionais da contabilidade gerencial agrícola na região amazônica, ao demonstrar quantitativamente que a conservação ambiental e a recuperação de áreas degradadas podem ser alinhadas à rentabilidade financeira e ao amortecimento de custos, além disso, fundamenta a GEC como ferramenta indispensável para gerir a complexidade operacional agroflorestal.

A proposição do estudo considera que os Sistemas Agroflorestais na Amazônia

possuem viabilidade econômico-financeira, apresentando indicadores positivos e atrativos que compensam o elevado aporte inicial em mão-de-obra direta, em virtude da sinergia entre culturas temporais de liquidez imediata e espécies perenes de alto valor agregado no longo prazo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria das externalidades e economia ambiental

Sob o prisma da Economia Ambiental e da Teoria das Externalidades fundamentada por Pigou (1920) e desdobrada por Coase (1960) e Pearce e Turner (1990), verifica-se que os modelos agrícolas tradicionais geram externalidades negativas que não são internalizadas nas estruturas de custos das propriedades rurais, tais como a degradação do solo, a perda de biodiversidade e a emissão de gases de efeito estufa. Em contrapartida, os Sistemas Agroflorestais atuam como geradores de externalidades positivas e serviços ecossistêmicos.

Os SAFs promovem a fixação de carbono no solo e no bioma arbóreo, o ciclo continuo de nutrientes, a conservação de bacias hidrográficas e o controle biológico de pragas. Contudo, a contabilidade financeira tradicional ignora tais benefícios não monetizáveis, criando um hiato entre o benefício social e o retorno privado do produtor. A compreensão dessas dinâmicas reforça a importância de ferramentas gerenciais que demonstrem a viabilidade privada dos projetos, garantindo a sustentabilidade econômica do produtor enquanto este provê serviços ambientais à sociedade.

A presença de arranjos vegetais diversificados na Amazônia remonta às práticas milenares de manejo indígena e ribeirinho. No entanto, a estruturação técnica e comercial moderna dos SAFs na região teve como marco histórico a colônia de imigração japonesa em Tomé-Açu, no estado do Pará, no entanto, com a crise da monocultura da pimenta-do-reino em Tomé-Açu, na década de 1970, ocorre a disseminação da fusariose (Fusarium), que devastou os pimentais e associada à queda dos preços decorrente da expansão dos plantios, estimulou os agricultores a buscar alternativas econômicas e a diversificar os sistemas produtivos, contribuindo para a expansão dos sistemas agroflorestais na região (Homma, 2004).

Para Campos et al. (2022), a transição pautou-se na consorciação de frutíferas nativas e exóticas (cacau, cupuaçu, açaí) com culturas temporais (abacaxi, maracujá) e árvores madeireiras, dando origem ao modelo conhecido como Sistema Agroflorestal de Tomé-Açu (SAFTA). Por sua vez, Campos et al. (2022), diz que as vertentes mais recentes da agrofloresta apoiam-se nos princípios da Agricultura Sintrópica idealizados por Ernst Götsch, que preconizam o adensamento, a estratificação vertical e o manejo intensivo de biomassa via podas seletivas para acelerar a fertilidade natural do solo e a sucessão ecológica sem o uso de agroquímicos.

2.2 Gestão estratégica de custos (GEC) aplicada ao agronegócio

A Gestão Estratégica de Custos, conceituada por Shank e Govindarajan (1993) e expandida por Kaplan e Cooper (1998), preconiza a utilização de dados de custos para formular, implementar e avaliar estratégias sustentáveis de vantagem competitiva. Na atividade agropecuária, a GEC difere substancialmente da contabilidade analítica tradicional por ir além do cálculo de custeio de produtos, analisando a cadeia de valor, o posicionamento estratégico e os direcionadores estruturais de custos (*cost drivers*).

Uma gestão estratégica passa a considerar os SAFs como um sistema pelo qual culturas diversificadas proporcionam ao produtor rural produtos alimentícios em

diversas épocas do ano, de forma que produza o suficiente para a sua soberania alimentar e ainda possibilite a comercialização dos excedentes ofertando produtos de qualidade, criando uma vantagem competitiva dos seus produtos (Porter, 1985).

A mensuração adequada dos custos com mão-de-obra, insumos e manutenção nos sistemas agroflorestais, podem determinar a rentabilidade e perpetuação no mercado local (Kaplan & Cooper, 1998). Os SAFs contribuem para a ampliação das capacidades econômicas das famílias rurais e para o fortalecimento das economias territoriais, promovendo maior segurança alimentar e sustentabilidade social (Altieri, 2012; Boisier, 2001; Sen, 1999). Por fim, as decisões de investimento nesses sistemas ocorrem em um contexto de risco e incerteza, marcado pela volatilidade dos preços agrícolas e pelos longos ciclos produtivos das culturas perenes, fatores que influenciam a percepção dos produtores quanto aos potenciais ganhos e perdas associados ao empreendimento (Kahneman & Tversky, 1979; Knight, 1921).

A aplicação da GEC a ecossistemas agroflorestais é importante devido às peculiaridades dos ciclos biológicos como por exemplo a Multiprodutividade e Policultivo, no qual ocorre o plantio concomitante de múltiplas espécies no mesmo espaço físico exige o rateio criterioso de gastos indiretos e depreciações de benfeitorias; o Horizonte Temporal Plurianual que apresenta os elevados custos de implantação e manutenção nos anos iniciais (fase de maturação) e são amortizados pelas receitas crescentes das espécies perenes nos anos subsequentes e a Mão-de-obra Direta como Direcionador Principal, que diferentemente das monoculturas altamente mecanizadas, o *cost driver* estrutural nos SAFs é a Mão-de-obra Direta (MOD), direcionada para operações de capina seletiva, podas de adensamento, adubação e colheitas parceladas.

Deste modo, para que a Gestão Estratégica de Custos consiga superar tais complexidades e fornecer informações precisas ao processo decisório, torna-se indispensável o levantamento criterioso dos coeficientes técnicos que regem a estrutura operacional dessas propriedades. A partir da mensuração detalhada das quantidades físicas de insumos e do tempo de trabalho exigido pelas operações agrícolas, é possível estruturar com acurácia a composição dos custos fixos e variáveis inerentes a cada arranjo agroflorestal.

2.3 Coeficientes técnicos e estrutura de custos em SAFs

De acordo com Arco-Verde (2008), os coeficientes técnicos representam as quantidades físicas de insumos (mudas, sementes, fertilizantes, corretivos) e do trabalho humano e mecânico (mensurado em homem-dia - HD ou horas-máquina) requeridos para executar cada etapa do itinerário técnico de produção.

A composição dos custos totais de produção em SAFs foi estruturada mediante a classificação categórica segundo Arco-Verde & Amaro (2021), no qual os Custos Variáveis, correspondem aos insumos aplicados diretamente no campo (mudas, adubos orgânicos/químicos, sacos para colheita) e à mão-de-obra operacional (diárias de trabalhadores mensalistas ou temporários) que variam diretamente conforme a área cultivada e o volume de produção (Martins, 2018). Os Custos Fixos e Gastos Gerais Rateados, englobam custos administrativos, manutenção de ferramentas, conservação de benfeitorias e a depreciação linear de equipamentos (ex: roçadeiras, tratores, sistemas de irrigação) (Martins, 2018), que devem ser alocados entre as culturas comerciais com base em critérios congruentes, como o tempo de permanência da cultura e a ocupação de área. (Arco-Verde e Amaro 2021).

2.4 Indicadores de desempenho econômico-financeiro

A avaliação de investimentos de longo prazo em sistemas agrícolas sob condições de incerteza requer a análise combinada de métricas de fluxo de caixa descontado (Arco-Verde & Amaro, 2021) e para análises de horizonte por diversos períodos (Arco-Verde, 2008; Arco-Verde & Amaro, 2021; Borner, 2009; Gama, 2003; Santos & Campos, 2000), pode-se utilizar os seguintes indicadores de rentabilidade:

a) Valor Presente Líquido (VPL): Corresponde à soma algébrica dos fluxos de caixa operacionais futuros atualizados para a data focal zero por meio da Taxa Mínima de Atratividade (TMA), onde, um VPL maior que zero indica a criação de valor econômico acima do custo de oportunidade do capital.

b) Taxa Interna de Retorno (TIR): É a taxa de desconto implícita que torna o VPL do projeto igual a zero. Representa o rendimento percentual médio do capital investido. O projeto é viável se TIR > TMA.

c) Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM): Supera as fragilidades teóricas da TIR tradicional ao pressupor que as entradas intermediárias de caixa são reinvestidas à TMA do investidor, e os desembolsos financiados ao custo de capital, conferindo maior realismo ao resultado.

d) Relação Benefício/Custo (R B/C): Expressa a razão entre o valor presente dos benefícios (receitas operacionais) e o valor presente dos custos totais do empreendimento. Se R B/C > 1,0, os ganhos superam os custos incorridos.

e) *Payback* Simples e Descontado (PBd): Indica o período de tempo (em anos) necessário para que as gerações líquidas de caixa recuperem o investimento capitalizado. A versão descontada incorpora a perda do valor do dinheiro no tempo pela TMA.

f) Valor Anual Equivalente (VAE): Transforma o VPL em uma série uniforme contínua de anuidade ao longo da vida útil do projeto, facilitando a comparação entre empreendimentos agrícolas com horizontes temporais distintos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa enquadra-se como aplicada, com objetivos exploratório-descritivos e abordagem quantitativa. O procedimento central adotado foi o documental (Creswell & Creswell, 2017) A seleção das unidades de estudo considerou os estágios de maturação dos sistemas, a disponibilidade de registros produtivos e a diversidade dos arranjos agroflorestais. Foram investigados dois Sistemas Agroflorestais localizados no Nordeste do Estado do Pará, com características diferenciadas.

O SAF 1 (Tomé-Açu), representa um modelo agroflorestal comercial adensado de média a alta escala e capitalização. A tecnologia SAFTA, foca em culturas perenes voltadas à exportação e ao processamento agroindustrial (cacau em amêndoa seca, polpa de açaí, polpa de cupuaçu e pimenta-do-reino). A mão-de-obra é predominantemente contratada (diaristas e mensalistas), enquanto o SAF 2 (Santa Bárbara do Pará), representa um modelo agroflorestal regenerativo familiar de pequena escala. Baseia-se na diversificação de nicho para abastecimento local, feiras livres e programas governamentais tais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), integrando culturas de ciclo curto/médio (macaxeira, feijão-caupi, banana, açafrão), frutíferas (açaí) e avicultura caipira (produção de ovos). A mão-de-obra para essas produções é estritamente familiar com auxílio eventual. A Tabela 1 sintetiza a caracterização comparativa das duas unidades de análise.

Tabela 1
Caracterização Comparativa das Unidades Agroflorestais Analisadas

Variável de Análise	SAF 1 (Modelo Comercial - Tomé-Açu)	SAF 2 (Modelo Familiar Regenerativo - Santa Bárbara)
Localização Geográfica	Município de Tomé-Açu - PA (Nordeste Paraense)	Município de Santa Bárbara do Pará – PA (Região Metropolitana de Belém)
Foco Estratégico de Mercado	Mercado externo, cadeias agroindustriais e cooperativismo (CAMTA)	Segurança alimentar, feiras regionais, PAA/PNAE e circuito local
Composição de Espécies / Produtos	Cacau (amêndoa), Açaí (fruto), Cupuaçu (fruto) e Pimenta-do-reino	Macaxeira, Feijão-caupi, Açafrão, Banana, Açaí e Ovos Caipiras
Perfil do Regime de Trabalho	Predominantemente contratada (diaristas/mensalistas qualificados)	Predominantemente familiar (autoexploração da força de trabalho)
Nível de Capitalização e Mecanização	Média a alta capitalização inicial; infraestrutura de secagem e irrigação	Baixa capitalização; manejo manual regenerativo e tração leve

Fonte: Elaborado pelo autor.

A triangulação de dados foi realizada em três vias: Os Dados Primários foram levantados em campo durante o ano de 2021 mediante questionários semiestruturados com os produtores rurais. Também compuseram o estudo como dados primários, os documentos financeiros e registros produtivos fornecidos pelos produtores. Com base nos dados primários, obteve-se os coeficientes técnicos de homem-dia (HD) por hectare, consumos de fertilizantes/corretivos, preços recebidos e rotinas operacionais.

Os Dados Secundários foram compostos pelo levantamento documental de pesquisas publicadas pela Embrapa Amazônia Oriental (Arco-Verde, 2008), pelas cotações históricas de *commodities* no Pará, pelas normativas técnicas, pelos dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) , Central de Abastecimento do Pará (CEASA), Mercado de Fazendas Rural (MFRURAL), Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), pela Simulação e Modelagem Financeira, na qual ocorreu o processamento dos dados por meio da planilha/software *AmazonSAF v.10.5*, desenvolvida pela Embrapa especificamente para cálculo de indicadores em sistemas integrados amazônicos.

A apuração contábil operou a segregação dos elementos de custo em um horizonte de projeção de 30 anos. Os custos totais foram mensurados pela equação:

Custo Total de Produção = Custos Variáveis (MOD + Insumos) + Custos Fixos / Rateios + Depreciação Linear

Para contornar distorções no rateio de custos comuns aos ecossistemas agroflorestais, a Mão-de-obra Direta (MOD) foi valorada em termos do preço médio do homem-dia (HD) praticado nas regiões em 2021 (R$ 50,00/HD), englobando preparo de área, plantio, podas seletivas, adubações e colheita; os Insumos Variáveis (mudas, sementes, fertilizantes orgânicos/químicos, defensivos permitidos, embalagens e ração para avicultura) foram contabilizados pelos valores efetivamente pagos e os Gastos Gerais e Depreciações de máquinas, ferramentas e benfeitorias foram rateados entre os produtos comerciais adotando-se como critério o percentual de permanência e a ocupação da área do SAF por cultura ao longo dos 30 anos.

A modelagem econômico-financeira considerou o horizonte temporal de 30 anos (compreendendo todo o ciclo útil das culturas perenes e essências arbóreas); A

taxa mínima de atratividade (TMA) foi fixada em 8,0% ao ano em termos reais, refletindo o custo de oportunidade do capital no crédito rural amazônico de longo prazo na região amazônica a partir das linhas do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO)/Pronaf Investimento e o ano-base dos Preços de 2021, mantendo-se preços constantes para evitar distorções inflacionárias. A Tabela 2 detalha as variáveis de saída calculadas e suas finalidades na tomada de decisão gerencial.

Tabela 2
Indicadores e Aplicações na Gestão Estratégica (GEC)

Métrica / Indicador	Fórmula / Expressão Matemática	Autores	Aplicação na Gestão Estratégica (GEC)
Valor Presente Líquido (VPL)	$VPL = -I + \sum_{j=1}^{n} \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j}$	Irving Fisher (1930) / Arco-Verde & Amaro (2021)	Mede a riqueza absoluta líquida gerada pelo SAF a valor presente.
Taxa Interna de Retorno (TIR)	$0 = -I + \sum_{j=1}^{n} \frac{R_j - C_j}{(1+i)^j}$	Irving Fisher e John Burr Williams (1938) / Arco-Verde (2008)	Mede a taxa percentual de rendimento do capital investido.
TIR Modificada (TIRM)	$TIRM = \left(\frac{VF_{\text{Entradas}}}{VP_{\text{Saídas}}}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$	R. H. Baldwin (1959) / Arco-Verde & Amaro (2021)	Remove distorções da TIR assumindo reinvestimento dos fluxos à TMA.
Relação Benefício/Custo (R B/C)	$RB/C = \frac{VP\ das\ Receitas\ Totais}{VP\ dos\ Custos\ Totais}$	Jules Dupuit 1844) / Otto Eckstein (1958) / Borner (2009)	Indica o retorno financeiro bruto para cada R$ 1,00 de custo investido.
Payback Descontado (PBd)	$PD = t + \frac{\lvert Saldo\ Acumulado_t \rvert}{FCD_{t+1}}$ Período *t* onde FC Acumulado Descontado ≥ 0	Joel Dean (1951) / Gama (2003)	Mede o tempo necessário de exposição ao risco até a recuperação do capital.
Valor Anual Equivalente (VAE)	$VAE = \frac{VPL \times i}{1 - (1+i)^{-n}}$	Eugene L. Grant (1930) / Santos & Campos (2000)	Uniformiza o VPL em uma renda anual constante ao longo dos 30 anos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para mitigar a incerteza de mercado e a volatilidade de preços inerentes às *commodities* agrícolas na Amazônia (Knight, 1921), submeteram-se os fluxos de caixa a testes formais de sensibilidade determinística. Foram simulados dois cenários estressados, o primeiro cenário Adverso 1 (Choque de Preços), com redução de 10% (-10%) nos preços de venda dos produtos de maior representatividade na receita (cacau e açaí no SAF 1; macaxeira e ovos no SAF 2) e o segundo cenário adverso 2 (elevação de custos), com o aumento de 10% (+10%) nos custos de Mão-de-obra Direta (HD), por constituir o principal direcionador de custo do sistema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES[VF1]

4.1 Estrutura de preços praticados, coeficientes técnicos e custos de produção

As projeções de receitas foram construídas a partir das produtividades observadas nas anotações, em cadernos, projetadas e realizadas pelos produtores rurais e das estimativas técnicas disponibilizadas pela Embrapa, utilizando também, preços médios praticados na região durante o ano-base de 2021, nas bases de dados

da MF Rural e CEASA e conforme Tabela 3 e Tabela 4.

Tabela 3

Preços praticados das culturas no SAF 1 estimados para 30 anos.

Produtos	Início	Fim	Quant. Total (kg)	Fonte	Preço Menor (R$)	Preço Comum (R$)	Preço Maior (R$)	Média (R$)	Praticado SAF 1 (R$)
Amêndoas de Cacau	3º Ano	Até o final	42.000	MFRural	R$ 30,00	R$ 48,90	R$ 60,00	R$ 46,30	R$ 9,00
Polpa de Cupuaçu	3º Ano	Até o final	70.000	Ceasa	R$ 12,00	R$ 12,00	R$ 14,00	R$ 12,67	R$ 1,00
Polpa de Açaí	3º Ano	Até o final	13.040	Ceasa	R$ 14,00	R$ 14,00	R$ 14,00	R$ 14,00	R$ 12,00
Pimenta-do-Reino	2º Ano	Até o 8º ano	20.840	Ceasa	R$ 24,00	R$ 24,00	R$ 25,00	R$ 24,33	R$ 20,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4

Preços praticados das culturas no SAF 2 estimados para 30 anos.

Produtos	Início	Fim	Quant. Total (kg/un)	Fonte	Preço Menor (R$)	Preço Comum (R$)	Preço Maior (R$)	Média (R$)	Praticado SAF 2 (R$)
Amêndoas de Cacau	3º Ano	Até o final	56.000	MFRural	R$ 30,00	R$ 48,90	R$ 60,00	R$ 46,30	R$ 35,00
Polpa de Cupuaçu	3º Ano	Até o final	5.040	Ceasa	R$ 12,00	R$ 12,00	R$ 14,00	R$ 12,67	R$ 12,00
Banana	2º Ano	Até o final	334.080	Ceasa	R$ 1,33	R$ 1,67	R$ 2,00	R$ 1,67	R$ 4,00
Ovos Galinha Caipira	1º Ano	Até o final	183.000	Ceasa	R$ 0,49	R$ 0,49	R$ 0,49	R$ 0,49	R$ 1,00
Galinha Caipira	2º Ano	Até o final	1.720	MFRural	R$ 45,00	R$ 45,00	R$ 45,00	R$ 45,00	R$ 60,00
Rizoma de Açafrão	2º Ano	Até o final	48.720	MFRural	R$ 12,00	R$ 15,00	R$ 20,00	R$ 15,67	R$ 60,00
Macaxeira	2º Ano	Até o final	348.000	Ceasa	R$ 2,00	R$ 2,00	R$ 2,20	R$ 2,07	R$ 4,00
Feijão Caupi	2º Ano	Até o final	1.769	MFRural	R$ 3,33	R$ 3,33	R$ 3,33	R$ 3,33	R$ 15,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação aos custos totais, o SAF 2 apresenta um custo operacional total substancialmente maior ao longo dos 30 anos (cerca de 6,3 vezes maior que o SAF 1). Isso decorre de sua maior diversificação de culturas (8 atividades contra 4 do SAF 1) e da inclusão da avicultura (ovos e corte), que demanda fluxos contínuos e intensivos de gastos ao longo de três décadas.

Tabela 5

Visão geral e comparação macro do SAF 1 e DO SAF 2

Espécies	SAF 1 – Tomé-Açu				SAF 2 – Santa Bárbara do Pará			
	MO	%	Insumos	%	MO	%	Insumos	%
Cacau	13.597,71	10,10%	62.810,23	24%	275.685,74	23,70%	241.216,92	18%

Cupuaçu	16.761,80	12,50%	78.503,93	30%	26.270,77	2,30%	4.965,73	0%
Açaí	15.775,44	11,80%	54.462,81	21%	-	-	-	-
Pimenta-do-reino	87.915,05	0,656	65.453,03	25%	-	-	-	-
Bananeira	-	-	-	-	165.525,54	14,00%	153.548,08	12%
Ovos de Galinha	-	-	-	-	41.505,99	4,00%	153.313,15	12%
Galinhas	-	-	-	-	165.339,54	14,20%	382.713,00	29%
Açafrão	-	-	-	-	107.001,96	9,20%	82.735,61	6%
Macaxeira	-	-	-	-	326.959,29	28,10%	283.484,30	21%
Feijão Caupi	-	-	-	-	54.049,27	4,70%	30.177,43	2%
Total no SAF	**134.050,00**	100,00%	**261.230,00**	100%	**1.162.338,10**	100,00%	**1.332.154,22**	100 %
Custo Total SAF	**95.280,00**	**34%**		**66%**	**2.494.492,32**	**47%**		**53%**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao comparar o perfil do custeio da mão-de-obra e dos insumos, o SAF 1 foca intensivamente na aplicação de Insumos (66%) em relação à Mão-de-obra (34%), refletindo o perfil tecnológico adensado e voltado a commodities agrícolas (fertilizações foliares, defensivos e insumos químicos/orgânicos direcionados). O SAF 2 possui uma distribuição mais equilibrada entre Mão-de-obra (47%) e Insumos (53%). O peso expressivo da mão-de-obra reflete o manejo manual regenerativo intensivo (como trado, podas seletivas, tratos diários de avicultura e colheitas fracionadas).

Em uma análise mais detalhada constata-se que o SAF 1 concentra seus custos em quatro espécies perenes/semiperenes voltadas ao processamento agroindustrial e exportação como a Pimenta-do-reino (principal direcionador de mão-de-obra), que representa 65,6% de toda a mão-de-obra (MO) do sistema (R$ 87.915,05). Por exigir tratos culturais constantes, amarração, podas e colheitas manuais intensivas em seu ciclo produtivo, absorve a maior parte do trabalho braçal contratado. Nos insumos, responde por 25,1% do total (R$ 65.453,03).

O Cupuaçu (principal direcionador de insumos), por sua vez, consome 30,1% do total de insumos (R$ 78.503,93), o maior índice individual do SAF 1, demandando insumos frequentes para manutenção do pomar e adubação. Absorve 12,5% da MO (R$ 16.761,80). Com o cacau e o açaí (culturas de longo prazo), verifica-se que o cacau representa 24,0% dos insumos (R$ 62.810,23) e 10,1% da MO (R$ 13.597,71), e o açaí representa 20,8% dos insumos (R$ 54.462,81) e 11,8% da MO (R$ 15.775,44).

Por outro lado, o SAF 2 é altamente diversificado, articulando culturas de ciclo curto, médio, longo e criação animal. O componente avícola (galinhas e ovos) apresenta a criação de galinhas isoladamente representa 28,7% dos insumos do SAF 2 (R$ 382.713,00) e 14,2% da MO (R$ 165.339,54). A produção de ovos de galinha adiciona mais 11,5% de insumos (R$ 153.313,15), logo, a avicultura absorve o maior volume monetário direto de insumos (comprado principalmente em ração e nutrição animal acumuladas em 30 anos).

A macaxeira (maior demandante de trabalho), lidera o consumo de mão-de-obra com 28,1% do total do sistema (R$ 326.959,29), além de 21,3% dos insumos (R$ 283.484,30). Trata-se de uma cultura temporária de renovação contínua que exige preparo constante do solo, plantio e arranjo manual. O cacau assume papel de destaque de longo prazo, absorvendo 23,7% da MO (R$ 275.685,74) e 18,1% dos Insumos (R$ 241.216,92). Outras culturas complementares e de giro rápido são as

bananeiras que absorvem 11,5% dos Insumos (R$ 153.548,08), o açafrão responde por 9,2% da MO (R$ 107.001,96) e 6,2% dos Insumos (R$ 82.735,61) e por fim o feijão-caupi e o cupuaçu, têm participações reduzidas na estrutura de custos totais, funcionando como culturas de suporte/cobertura.

Na visão da Gestão Estratégica de Custos (GEC), ficou demonstrado que a Mão-de-obra Direta (MOD) atua como o principal direcionador de custo das culturas temporais e de manejo intensivo (como Pimenta-do-reino no SAF 1 e Macaxeira/Cacau no SAF 2). Importante ressaltar que o custo inicial elevado com MO e insumos nos primeiros anos (fase de implantação/maturação) é amortizado à medida que o consórcio atinge a maturidade produtiva, compensando a elevada intensidade de trabalho e capitais exigidos na fase inicial.

4.2 Composição das receitas e ponto de equilíbrio

A composição das receitas brutas acumuladas nos 30 anos foi obtida por meio da produção estimada, juntamente com as quantidades esperadas e os preços praticados para cada cultura, por SAF pesquisado, foram coletados com base em informações obtidas junto a anotações em cadernos dos produtores rurais e seguem conforme Tabela 5.

Tabela 5
Composição das Receitas projetadas para o período de 30 anos em cada SAF.

SAF Analisado	Cultura / Produto	Unid	Quantidade Total	Preço Praticado	Receita Bruta Acumulada	Representação (%)
SAF 1 (Tomé-Açu - Comercial)	Amêndoas de Cacau	kg	42.000	9,00	378.000,00	37,01%
	Polpa de Cupuaçu	kg	70.000	1,00	70.000,00	6,85%
	Polpa de Açaí	kg	13.040	12,00	156.480,00	15,32%
	Pimenta-do-Reino	kg	20.840	20,00	416.800,00	40,81%
Receita Total SAF 1					**1.021.280,00**	
SAF 2 (Santa Bárbara - Familiar)	Amêndoas de Cacau	kg	56.000	35,00	1.960.000,00	24,55%
	Polpa de Cupuaçu	kg	5.040	12,00	60.480,00	0,76%
	Banana	kg	334.080	4,00	1.336.320,00	16,74%
	Ovos Galinha Caipira	unid	183.000	1,00	183.000,00	2,29%
	Galinha Caipira	unid	1.720	60,00	103.200,00	1,29%
	Rizoma de Açafrão	kg	48.720	60,00	2.923.200,00	36,61%
	Macaxeira	kg	348.000	4,00	1.392.000,00	17,43%
	Feijão Caupi	kg	1.769	15,00	26.535,00	0,33%
Receita Total SAF 2					**7.984.735,00**	

Fonte: Elaborado pelo autor.

No SAF 1, a amêndoa de cacau e o açaí em fruto respondem por mais de 50% do faturamento total do empreendimento. No entanto, nos anos 2 e 3, a comercialização da pimenta-do-reino e da colheita inicial do cupuaçu garantiu a sustentação financeira do fluxo de caixa antes da maturidade plena do cacaueiro e do açaizeiro.

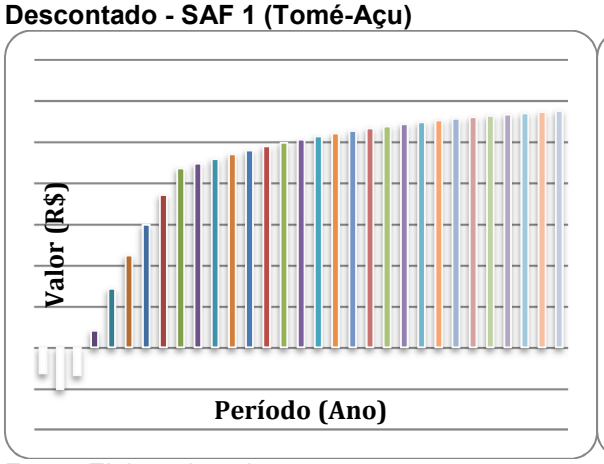
No SAF 2, as culturas temporais (macaxeira e feijão-caupi) garantiram receitas imediatas já no primeiro ano de atividade, cobrindo os custos operacionais de

manutenção. A partir do ano 3, a banana e os ovos caipiras estabilizaram o faturamento mensal, enquanto o açaí e o açafrão complementaram a renda familiar. O Ponto de Equilíbrio operacional, ou seja, o nível de produção no qual o valor das vendas se iguala aos custos totais, no SAF 2 foi atingido substancialmente mais cedo do que no SAF 1.

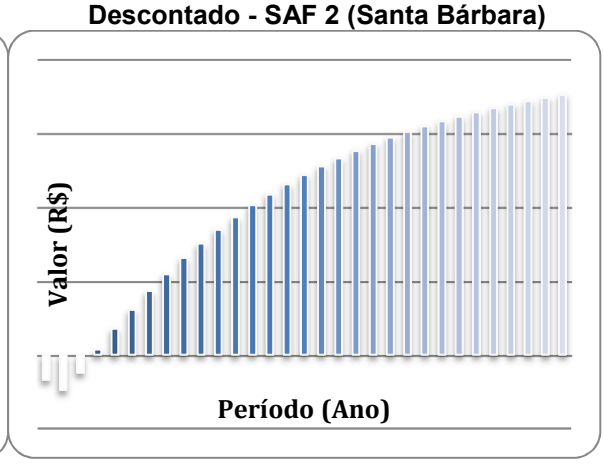
4.3 Dinâmica dos fluxos de caixa acumulados

A Figura 1 apresenta a trajetória dos fluxos de caixa líquidos acumulados descontados para ambos os empreendimentos. Observa-se que ambos os SAFs atravessam uma fase inicial de "fossa financeira" (anos 1 a 3), onde o saldo acumulado é negativo em razão dos aportes em investimento e custos de implantação.

Figura 1
Fluxo de Caixa Líquido Acumulado Descontado - SAF 1 (Tomé-Açu)



Fluxo de Caixa Líquido Acumulado Descontado - SAF 2 (Santa Bárbara)



Fonte: Elaborado pelo autor.
Figura 2

Contudo, a partir do 4º ano, nos SAF 1 e 2, a curva de receitas acumuladas suplanta os custos totais operacionais acumulados, promovendo a inflexão positiva do fluxo de caixa. Esse movimento atesta a eficiência da sucessão agroflorestal em gerar liquidez gradual até atingir o patamar de cruzeiro produtivo, ou seja, crescendo até o final do SAF, conforme Tabela 6.

Tabela 6
Dados de fluxo de caixa acumulado descontado dos SAFs (30 anos)

Período (Ano)	SAF 1 (Tomé-Açu) [R$]	SAF 2 (Santa Bárbara) [R$]
1 (2021[VF2])	-R$ 31.708,00	-R$ 168.510,80
2	-R$ 50.885,78	-R$ 238.510,99
3	-R$ 34.023,64	-R$ 120.819,97
4	R$ 20.479,30	R$ 35.969,68
5	R$ 71.268,39	R$ 177.470,13
6	R$ 111.782,15	R$ 304.405,56
7	R$ 149.496,54	R$ 432.021,65
8	R$ 185.479,22	R$ 546.683,76
9	R$ 217.986,12	R$ 656.093,98
10	R$ 223.677,95	R$ 754.398,26
11	R$ 229.406,73	R$ 848.199,89

12	R$ 234.998,51	R$ 933.118,61
13	R$ 239.969,58	R$ 1.014.129,74
14	R$ 244.745,24	R$ 1.086.933,86
15	R$ 249.156,93	R$ 1.156.387,84
16	R$ 253.103,13	R$ 1.218.805,63
17	R$ 256.894,20	R$ 1.278.351,23
18	R$ 260.417,97	R$ 1.331.864,43
19	R$ 263.550,58	R$ 1.382.915,18
20	R$ 266.532,25	R$ 1.428.794,12
21	R$ 269.219,69	R$ 1.472.561,92
22	R$ 271.706,46	R$ 1.511.895,71
23	R$ 274.095,48	R$ 1.549.419,54
24	R$ 276.316,05	R$ 1.583.141,93
25	R$ 278.277,51	R$ 1.615.312,57
26	R$ 280.173,99	R$ 1.644.224,08
27	R$ 281.936,75	R$ 1.671.805,21
28	R$ 283.503,84	R$ 1.696.592,18
29	R$ 285.009,33	R$ 1.720.238,56
30	R$ 286.400,08	R$ 1.741.489,38
31	R$ 287.653,03	R$ 1.761.762,34

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 Indicadores econômico-financeiros e discussão

A Tabela 5 consolida os indicadores econômico-financeiros de desempenho apurados pela planilha AmazonSAF v.10.5 à TMA de 8,0% ao ano para o horizonte de 30 anos.

Tabela 5
Indicadores Econômico-Financeiros dos SAFs Analisados (Horizonte de 30 anos; TMA = 8% a.a.)

Indicador de Desempenho	SAF 1 (Tomé-Açu - Comercial)	SAF 2 (Santa Bárbara - Regenerativo)	Critério de Aceitação / Viabilidade
Valor Presente Líquido (VPL)	229.947,80	84.320,50	VPL > 0 (Projeto viável e agregador de valor)
Taxa Interna de Retorno (TIR)	58%	34%	TIR > TMA (8,0% a.a.)
Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM)	21%	17%	TIRM > TMA (8,0% a.a.)
Relação Benefício / Custo (R B/C)	2,20	1,75	R B/C > 1.0 (Retorno superior ao custo)
Payback Simples (PBs)	5,2 anos	3,8 anos	Menor tempo indica menor exposição ao risco (anos)
Payback Descontado (PBd)	7,4 anos	5,1 anos	Recuperação do capital ajustada à TMA (anos)
Valor Anual Equivalente (VAE)	19.755,00	7.489,00	VAE > 0 (Renda anual constante equivalente)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados apresentados na Tabela 5 confirmam a viabilidade econômico-financeira de ambas as tipologias agroflorestais:

1. O SAF 1 (Tomé-Açu) obteve um VPL altamente expressivo (R$ 229.947,80) e uma TIR impressionante de 57,57% a.a., reduzida a confortáveis 21,40% a.a. na

TIRM. A Relação Benefício/Custo de 2,20 indica que para cada R$ 1,00 aplicado no projeto, retornam R$ 2,20 em valores presentes. O Payback Descontado de 7,4 anos é perfeitamente compatível com a maturidade agrícola de fruteiras perenes como cacau e açaí;

2. O SAF 2 (Santa Bárbara do Pará) provou ser uma estratégia de alta eficiência para a agricultura familiar. Embora apresente VPL absoluto menor (R$ 84.320,50), em virtude da menor escala de área e capitalização, apresentou Payback Descontado significativamente mais rápido (5,1 anos) e TIR Modificada de 16,80% a.a. A R B/C de 1,75 atesta a solidez do modelo em gerar margem de segurança para o agricultor.
3.

4.5 Análise de sensibilidade e testes de estresse

Os resultados das simulações de sensibilidade sob cenários estressados estão sintetizados na Tabela 6.

Tabela 6
Análise de Sensibilidade do VPL e TIR sob Cenários Estressados

Indicador / Variável	SAF 1 (Base)	SAF 1 (Estressado)	Variação SAF 1	SAF 2 (Base)	SAF 2 (Estressado)	Variação SAF 2
Taxa de Desconto (%)	8,00%	8,00%	-	8,00%	8,00%	-
VP das Receitas (R$)	486.034,43	437.430,99	-10,00%	2.836.007,67	2.552.406,90	-10,00%
VP dos Custos (R$)	198.381,40	218.219,54	10,00%	1.074.245,33	1.181.669,86	10,00%
VPL do Projeto (R$)	287.653,03	219.211,45	-23,79%	1.761.762,34	1.370.737,04	-22,20%
TIR do Projeto (%)	63,62%	48,48%	-15,14 p.p.	52,70%	41,00%	-11,70 p.p.
Relação B/C	2,45	2,00	-18,37%	2,64	2,16	-18,18%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da Tabela 6 demonstra que a robustez dos projetos (Resiliência Financeira) é apresentada mesmo diante do cenário estressado combinado (combinação desfavorável de queda nas receitas e alta nos custos de mão de obra), ambos os SAFs permanecem altamente viáveis. O VPL do SAF 1 reduz em 23,79% (passando de R$ 287,65 mil para R$ 219,21 mil), enquanto o do SAF 2 reduz em 22,20% (passando de R$ 1,76 mi para R$ 1,37 mi).

A atratividade em relação ao custo de oportunidade foi percebida quando a taxa Interna de Retorno (TIR) ajustada no cenário estressado continua superior à taxa de desconto de 8,0% a.a. No SAF 1, a TIR estressada foi de 48,48% (contra 63,62% na base), enquanto no SAF 2 a TIR estressada foi de 41,00% (contra 52,70% na base). Como a Relação Benefício/Custo, manteve-se bem acima de 1,0 em ambos os cenários (SAF 1: 2,00; SAF 2: 2,16), demonstrando que para cada R$ 1,00 investido/gasto no projeto estressado, o retorno gerado ainda é superior a R$ 2,00.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a viabilidade econômico-financeira e o comportamento dos custos de dois Sistemas Agroflorestais representativos na Amazônia paraense sob a ótica da Gestão Estratégica de Custos. Concluiu-se que os[VF3] Sistemas Agroflorestais na Amazônia são economicamente viáveis, rentáveis e resilientes, demonstrando que o elevado aporte inicial em Mão-de-obra Direta não compromete a atratividade do investimento. A sinergia entre culturas de ciclo

curto/médio (que geram receita antecipada e liquidez) e espécies perenes (que garantem rentabilidade acumulada e alto VPL) é o elemento balizador que neutraliza os riscos da "fossa financeira" nos anos iniciais.

As conclusões do estudo destacam implicações práticas e gerenciais: para a Gestão Estratégica de Custos: A ferramenta AmazonSAF v.10.5 e a segregação de direcionadores de custo provaram ser indispensáveis para gerir a complexidade de múltiplos cultivos sem distorcer o custeio unitário; para os Produtores Rurais e Agricultura Familiar: O SAF 2 demonstrou que modelos de menor escala podem alcançar recuperação rápida do capital (Payback Descontado < 6 anos) e garantir a segurança alimentar juntamente com a geração de excedentes comercializáveis; para Políticas Públicas e Valoração Ambiental: A comprovação de TIRs elevadas e VPLs positivos em áreas já desmatadas/degradadas reforça a viabilidade do direcionamento de linhas de crédito sustentáveis (como Pronaf e FNO Verde), posicionando os SAFs como propulsores do desenvolvimento regional limpo na Amazônia.

Como limitações da pesquisa, aponta-se o caráter determinístico dos fluxos de caixa e a não inclusão direta da monetização de serviços ambientais tais como nos mercados de carbono. Recomendam-se para pesquisas futuras a incorporação de simulações estocásticas de Monte Carlo para avaliar riscos climáticos e cambiais e a expansão da amostragem para outros polos agroflorestais do bioma amazônico.

REFERÊNCIAS

Altieri, M. (2012). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. Westview Press.

Alves, S. P. L. (2014). *Marketing verde e os desafios na preservação do Cerrado*. 68 f. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Disponível em: http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2528?locale=es Acesso em: 14 ago. 2026.»

Arco-Verde, M. F. (2008). *Sistemas agroflorestais: Princípios e metodologias de análise econômico-financeira*. Embrapa Amazônia Oriental.

Arco-Verde, M. F., & Amaro, M. A. (2021). *AmazonSAF: Sistema de planilhas eletrônicas para análise financeira de sistemas produtivos integrados* (Versão 10.5). Embrapa Amazônia Oriental.

Baldwin, R. H. (1959). How to assess investment proposals. *Harvard Business Review*, 37(3), 98–104. (Criador da Taxa Interna de Retorno Modificada - TIRM)

Boisier, S. (2001). Desarrollo local: ¿De qué estamos hablando? In A. Vázquez-Barquero & O. Madoery (Orgs.), *Transformaciones globales, instituciones y desarrollo local*. Editorial Homo Sapiens.

Borner, J. (2009). Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: Elementos metodológicos para análises econômicas integradas. In R. Porro (Ed.), *Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação*. Embrapa Informação Tecnológica.

Campos, M. V. A., Homma, A. K. O., Menezes, A. J. E. A. de, & Filgueiras, G. C. (2022). Evolução dos sistema agroflorestais e as mudanças de mercado: Caso dos cooperados nipo-paraense da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, Pará. *Anais do 60º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER),* 1–19. https://doi.org/10.29327/sober2022.486237.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Coase, R. H. (1960). *The problem of social cost. Journal of Law and Economics*, *3*, 1-44.

Dean, J. (1951). *Capital budgeting: Top-management policy on plant, equipment, and product development.* Columbia University Press

Dupuit, J. (1844). De la mesure de l'utilité des travaux publics. Annales des Ponts et Chaussées, 8(2), 332–375.

Eckstein, O. (1958). *Water-resource development: The economics of project evaluation.* Harvard University Press.

Fisher, I. (1930). The theory of interest: As determined by impatience to spend income and opportunity to invest it. Macmillan.

Gama, M. M. B. (2003). *Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho D'Oeste, Rondônia* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Homma, A. K. O. (2004). Dinâmica dos sistemas agroflorestais: O caso da colônia agrícola de Tomé-Açu, Pará. *Revista do IESAM, 2*(1–2), 57–65.

Grant, E. L. (1930). *Principles of engineering economy.* The Ronald Press Company.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, *47*(2), 263-291.

Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). *Custo e efeito: Utilizando custos para alavancar lucros e desempenho*. Campus.

Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit*. Houghton Mifflin.

Martins, E. (2018). *Contabilidade de custos* (11ª ed.). Atlas.

Octaviano, C. (2010). Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. *ComCiência [online].* n.120. ISSN 1519-7654.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.

Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare*. Macmillan.

Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Free Press.

Rebello, A. (2018). *Agricultura sintrópica e os sistemas de Ernst Götsch*. AgroVerde.

Santos, J. C. & Campos, R. T. (2000). *Metodologia para análise de rentabilidade e riscos de sistemas agroflorestais* (Documentos 47). Embrapa Acre.

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Anchor Books.

Senar. (2017). *Sistemas Agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico*. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Shank, J. K., & Govindarajan, V. (1993). *Strategic cost management: The new tool for competitive advantage*. Free Press.

Williams, J. B. (1938). *The theory of investment value.* Harvard University Press.