

Viabilidade Econômica do Cafeeiro Cultivado em Sistema Agroflorestal no Sudoeste de Goiás

Maria Angélica de Lima¹ e Hildeu Ferreira da Assunção²



10.56238/rcsv14n3-013

RESUMO

O Brasil ocupa o primeiro lugar no mundo como produtor de café. O aumento da produtividade foi observado nas últimas safras devido às novas tecnologias de gestão e automação. Mesmo com a expectativa de redução da produção nacional, o estado de Goiás tem apresentado crescente participação na produção de café. O município de Rio Verde, em Goiás, está entre os oito maiores produtores de café no estado e é onde se localiza o empreendimento Fazenda da Mata, objeto principal desta pesquisa. O objetivo da pesquisa é avaliar o desempenho da produção do café arábica cultivado em sistema agroflorestal por meio de estudos sobre viabilidade econômica confrontando os custos de implantação mais os custos e receitas estimados do SAF com o sistema de cultivo convencional. A cafeicultura em SAF é um sistema de produção que demanda pesquisas que apresentem resultados sobre a análise econômica, dessa forma procurou-se pesquisar a viabilidade econômica do cultivo de café em SAF como alternativa sustentável para o agronegócio, cujas informações possam contribuir para tomada de decisão do gestor rural ao comparar um empreendimento de cultivo convencional ao cultivo em SAF. Além disso o SAF pode contribuir para o aumento da produtividade agrícola com menores impactos ao meio ambiente, despontando várias possibilidades de subsistemas com aplicabilidade nas grandes, médias e pequenas propriedades rurais, considerando as vantagens financeiras e ainda os valores motivadores que direcionam o agricultor para essa atividade agrícola. A análise econômica mostrou que o sistema convencional de cultivo é mais vantajoso financeiramente, no entanto o SAF também apresentou excelentes resultados. Dessa forma, é importante ressaltar outros fatores relevantes que podem ser considerados ao decidir qual sistema de cultivo utilizar na produção de café. Apesar o SAF ter apresentado resultados financeiros inferiores aos do sistema convencional, é um sistema de cultivo que pode disponibilizar uma segunda fonte de renda para o produtor como o aproveitamento das espécies arbóreas.

Palavras-chaves: Agroecologia; Sustentabilidade; Produtividade; Cafezal; Gestão de Custos

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o United States Department of Agriculture (USDA), o Brasil é o maior produtor mundial de café, com a variedade Arábica sendo a mais cultivada, seguida pela Robusta. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produção nacional bateu recorde em 2020 e deve se manter estável em 2021, apesar da bialidade negativa. Esse aumento na produtividade se deve à gestão das lavouras e aos avanços tecnológicos (CONAB, 2021).

¹ Mestra em agronomia - Universidade Federal de Jataí – UFJ

E-mail: maria_angelica@discente.ufj.edu.br

² Pós-doutor em agrometeorologia – Whashington State University/AgWeatherNet

E-mail: hildeu@ufj.edu.br

Minas Gerais lidera a produção de café no Brasil, seguido por Espírito Santo e São Paulo, enquanto Goiás ocupa a sétima posição. Mesmo com a redução das áreas em produção devido à bienalidade, Goiás tem apresentado crescente participação na produção de café (CONAB, 2021). A Conab mapeou 18 municípios produtores de café em Goiás em 2019, com oito deles respondendo por cerca de 92% da área de produção: Cristalina, Campo Alegre de Goiás, Cabeceiras, Paraúna, Sítio D'Abadia, Ipameri, Catalão e Rio Verde.

Rio Verde destaca-se entre os maiores produtores de café no estado, e por esse motivo, além da proximidade a Jataí, a pesquisa focou na lavoura de café em Sistema Agroflorestal (SAF) na empresa rural Mata do Lobo. Originalmente uma produtora leiteira até o final dos anos 1990, a empresa agora cultiva soja e milho em monocultivo, suínos e café em SAF. O Mata do Lobo mantém um projeto de SAF em 80 hectares com visão de sustentabilidade econômica e ambiental.

Objetivos: O objetivo principal desta pesquisa é avaliar o desempenho da produção de café cultivado em SAF, por meio de análises de viabilidade econômico-financeira. Utilizando dados de custos e retornos, a pesquisa busca calcular a viabilidade financeira do investimento no SAF.

Justificativa: A análise financeira é crucial para mitigar riscos e evitar prejuízos irreparáveis (SEBRAE, 2014). Este estudo fornecerá dados econômicos relevantes sobre o cultivo de café em SAF, comparando-os com o cultivo convencional para contribuir com informações ao agronegócio.

Hipóteses: A pesquisa hipótese que o café produzido em SAF apresentará melhores indicadores econômicos do que o cultivado convencionalmente. Especificamente, que o SAF terá um maior Valor Presente Líquido (VPL), mas uma menor Taxa Interna de Retorno (TIR), ou vice-versa. A escolha do sistema mais vantajoso será baseada em qual maximiza o VPL e supera a TIR.

A pesquisa utilizará dados primários de 2019 e 2020 e dados secundários para estimativas e projeções. Os principais indicadores de viabilidade financeira serão o VPL e a TIR.2.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE CAFÉ NO BRASIL E EM GOIÁS

No contexto da análise de viabilidade financeira, é relevante buscar informações mercadológicas no cenário nacional e local como forma de concatenar as ideias para levantamento das considerações construídas ao longo do texto. Contudo, no cenário mundial, a produção de café prevista para 2021/2022 está em torno de 10 milhões de toneladas, com uma estimativa de queda em torno de 660 mil toneladas devido, principalmente, ao período de entressafra da variedade Arábica no Brasil. A produção prevista para o mesmo período deverá atingir a quantidade de 3,4 mil toneladas.

Além disso, somando as variedades robusta e arábica, o Brasil se firma como o maior produtor mundial de café, seguido pelo Vietnã e Colômbia (USDA, 2021). A produção brasileira de café em

2020 foi considerada recorde. No entanto, a estimativa de produção para a safra brasileira em 2021 é de 2,9 mil toneladas de café beneficiado, apontando uma diminuição de 22,6% em comparação ao resultado apresentado em 2020.

O principal fator responsável por essa redução é a bienalidade negativa (Conab, 2021). Os efeitos da bienalidade e as condições climáticas desfavoráveis são fatores que influenciam a produtividade e a quantidade de área plantada de café, que usualmente é menor nos ciclos de bienalidade negativa em virtude dos tratos culturais mais intensos realizados nas lavouras a fim de recuperar o potencial vegetativo das plantas (ROCHA, et. al. 2015).

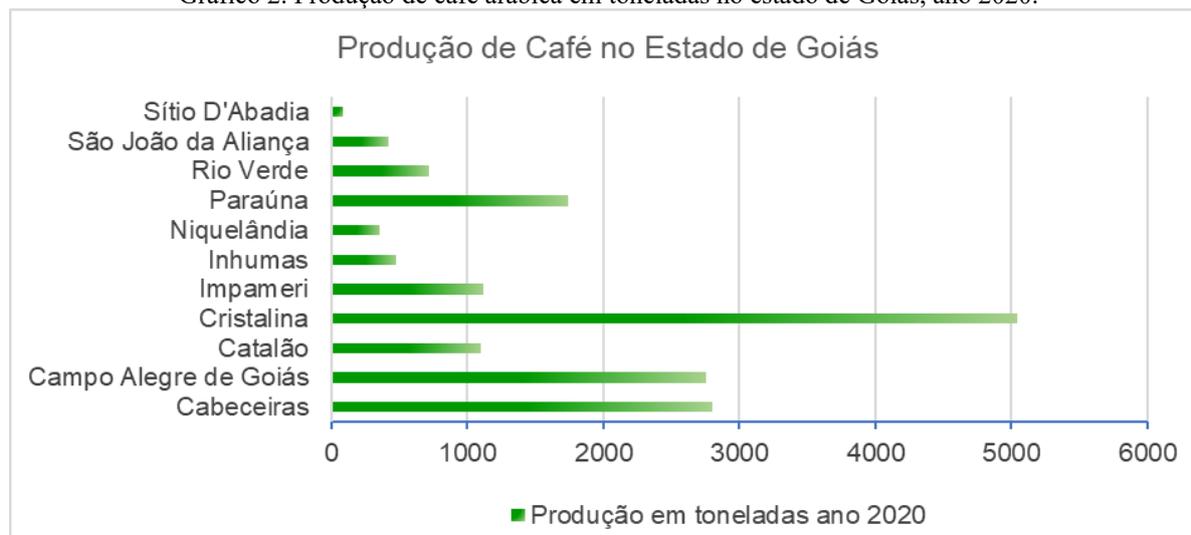
Embora a perspectiva de produtividade para 2021 seja menos otimista em relação à safra anterior, estima-se um aumento de 2,6% da área destinada à cafeicultura no país, totalizando 2.216,9 mil hectares. Desses, 1.824,7 mil hectares são para as lavouras em produção (uma redução de 3,2% em relação ao ano anterior) e 392,2 mil hectares estão em formação, o que representa um acréscimo de 41,4% em comparação ao ciclo anterior (Conab, 2021).

Segundo a Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária – EMATER, a produção de café no estado de Goiás deve alcançar 15 mil toneladas. Essa quantidade deve-se, principalmente, ao incremento na produtividade média, que, comparada à safra anterior 2020/2021, deve crescer 11,8% e 2,7 toneladas/hectare, o melhor desempenho do país (EMATER, 2022).

No entanto, deve-se considerar que a produção cafeeira deve apresentar redução, especialmente na área em produção, devido aos tratos culturais nas lavouras como poda, esqueletamento ou recepatas para renovar o cultivo, ao atraso no período chuvoso e às temperaturas mais elevadas. A expectativa de área destinada ao cultivo de café em Goiás é de 5,8 mil hectares no ciclo 2021/2022 (CONAB, 2021). Quanto à produtividade média, o estado de Goiás possui os melhores resultados para o café arábica dentre os principais estados produtores no Brasil.

Por fim, vale ressaltar que Goiás produz exclusivamente o café arábica, enquanto os outros estados produzem café robusta conilon (MAIA; Teixeira, 2020). No Gráfico 2, é possível observar os principais municípios produtores de café no estado de Goiás

Gráfico 2. Produção de café arábica em toneladas no estado de Goiás, ano 2020.



Fonte: Elaborado pela autora, dados do IBGE (2020).

O município de Cristalina é o maior produtor de café em Goiás, apresentando um elevado nível tecnológico, com colheita mecanizada e sistemas de irrigação utilizando pivô central. Em 2020, Cristalina produziu 5.040 toneladas de café, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Já o município de Rio Verde ocupa a sétima posição entre os maiores produtores de café no estado.

Essas informações são baseadas no sistema de cultivo convencional do café e são de grande importância. Isso porque um dos objetivos do trabalho é comparar os custos do cultivo em Sistemas Agroflorestais (SAF) com os custos do cultivo convencional. Portanto, entender como o mercado de café em cultivo convencional responde aos fatores mencionados corrobora para uma análise comparativa dos dados mais robusta.

Diante desse contexto, é fundamental descrever o que é um Sistema Agroflorestal (SAF). Esse sistema é uma forma planejada de uso da terra que resgata a metodologia primitiva de cultivo, combinando espécies arbóreas lenhosas, como frutíferas ou madeireiras, com cultivos agrícolas e/ou criações animais (ROCHA, 2014).

2.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS

O planejamento de Sistemas Agroflorestais (SAFs), que pode ser feito de forma simultânea ou sequencial, temporal, traz benefícios econômicos e ecológicos significativos (ROCHA, 2014). A fase de planejamento é crucial e complexa, pois envolve fatores ambientais, sociais e econômicos. A presente pesquisa foca nos indicadores de viabilidade financeira dos SAFs.

Estudos sobre a viabilidade econômica de SAFs na região amazônica têm servido como referência para outros estados, enquanto na Mata Atlântica as pesquisas se concentram na restauração florestal (BENTS-GAMA et al., 2005; MARTINS et al., 2019). Exemplos de sucesso incluem a

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a empresa alemã Unique Forestry and Land Use, que fornecem soluções técnicas e econômicas para o desenvolvimento rural.

A inovação tecnológica no SAF promove a diversificação de cultivos, combinando espécies arbóreas, perenes e anuais, o que proporciona retornos imediatos e investimentos a longo prazo (BENTS-GAMA et al., 2005; EMBRAPA, 2020). Comparado aos consórcios de espécies vegetais, o SAF é mais completo, integrando diferentes cultivos e espécies florestais, o que preserva a biodiversidade, protege o solo e controla pragas e doenças (PANDOVAM; VENTURIM; AGUIAR, 2010).

Ernst Götsch, um suíço que se dedicou ao estudo e implantação de agroflorestas sucessionais no Brasil, demonstrou que é possível uma convivência harmoniosa e produtiva entre o ser humano e a natureza (EMBRAPA, 2007). A organização Mutirão Agroflorestal, criada em São Paulo em 1996, define os SAFs como sistemas de produção biodiversos e análogos aos ecossistemas naturais (CALDEIRA; CHAVES, 2011).

A sucessão ecológica é um processo natural em que uma área florestal está em constante transformação. Plantas pioneiras de rápido crescimento preparam o local para outras espécies, promovendo um ciclo contínuo de desenvolvimento até que a floresta se torne madura de novo (EMBRAPA, 2007).

Os SAFs utilizam essa lógica natural, cultivando plantas de forma que imita a desordem da natureza para proteger o solo, a água e a biodiversidade. Esta tecnologia exige um planejamento detalhado sobre onde, como, quando e o que produzir, dentro de uma diversidade de cultivos (CALDEIRA; CHAVES, 2011).

2.2.1 Sistema Agroflorestal Planejado

O cultivo da terra por meio de tecnologias que imitam a natureza é altamente complexo e exige um planejamento detalhado, abrangendo desde técnicas de plantio até a comercialização dos produtos. Esse sistema agroflorestal integra animais, árvores frutíferas, culturas anuais e forrageiras, e os benefícios são numerosos, como destaca Gonçalves (2014).

Para isso, é necessário levantar informações sobre o terreno e os recursos disponíveis, como ferramentas e mão de obra, pois esses elementos determinam o preparo da terra e o plantio (GONÇALVES, 2014). Um planejamento bem elaborado terá uma duração prolongada, uma vez que se trata de um sistema regenerador e contínuo, ajudando na tomada de decisões e na captação de recursos. Políticas públicas, como incentivos nas compras públicas e créditos facilitados do Pronaf, apoiam a implantação de SAFs (GONÇALVES, 2014).

Registrar eventos e dados do negócio assegura melhor acesso a programas de incentivo governamentais, como a recuperação de florestas degradadas. Além disso, planejamentos de SAFs podem reduzir custos ao configurar a restauração florestal similar à floresta nativa (MARTINS et al., 2019).

Para um planejamento eficaz de um SAF, devem-se considerar diversos fatores, como solo, clima, mercado, arranjos produtivos, cronograma de atividades, cadeia produtiva, legislação ambiental, custos e indicadores econômicos (EMBRAPA, 2020).

2.3 INDICADORES ECONÔMICOS

Pesquisas sobre a viabilidade financeira do Sistema Agroflorestal (SAF) são essenciais para justificar uma remuneração sustentável e rentável, despertando o interesse dos produtores rurais. O SAF reduz custos de restauração florestal e proporciona eficiência ecológica comparável aos plantios de espécies nativas, além de atender aos interesses agrícolas dos produtores (MARTINS et al., 2019).

Para avaliar a viabilidade de SAFs, é crucial entender os cálculos financeiros utilizados. Segundo Sanguino (2007), esses incluem:

- Custos: soma dos preços unitários de insumos, máquinas, mão-de-obra e outros fatores de produção, divididos em Custos Fixos e Custos Variáveis.
- Receitas: valores acumulados com a venda da produção.
- Fluxo de caixa: registro de valores investidos, despesas e receitas ao longo do tempo, refletindo as entradas e saídas de recursos.

Segundo a CONAB (2022), os critérios para mensuração dos custos são:

- Custos Fixos: despesas independentes do volume de produção, incluindo depreciação, benfeitorias, instalações, máquinas e remuneração do capital fixo e da terra.
- Custos Variáveis: despesas que ocorrem somente com a produção, incluindo itens de custeio, pós-colheita e despesas financeiras, fundamentais para a continuidade da atividade a curto prazo.

O Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) são os principais indicadores econômicos utilizados na análise de viabilidade financeira. O VPL, de acordo com Castro (2020), leva em consideração não apenas o retorno entre o valor inicialmente investido e o valor final a ser resgatado, mas também se o investimento é viável e se haverá uma valorização do dinheiro ao longo do tempo. Para calcular o VPL, estima-se o valor presente do fluxo de caixa utilizando a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) (Gitman, 2010).

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - \text{Investimento}$$

Em que:

VPL = Valor Presente Líquido

FCt = Fluxo de Caixa em cada período

t = Tempo (t = 1, 2, ... n)

i = Taxa Mínima de Atratividade (10% a.a.)

Taxa Interna de Retorno – TIR: A taxa interna de retorno é a taxa de desconto que torna o VPL igual a zero (CASTRO, 2020). Um empreendimento será considerado viável se a TIR for superior a uma dada taxa de juros i, tomada como comparação e que reflita o custo de oportunidade do capital (GITMAN, 2010).

$$\text{Investimento Inicial} + \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+TIR)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+TIR)^t}$$

Em que:

FCt = Fluxo de Caixa em cada período

t = Tempo (t = 1, 2, ... n)

TIR = Taxa interna de retorno e (t = 1, ..., n)

Esses indicadores são ferramentas para trazer embasamento técnico à tomada de decisão, minimizando os riscos e as incertezas (CASTRO, 2020). Para os cálculos dos indicadores utilizou-se planilhas e a ferramenta funções do Excel.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O empreendimento Fazenda Mata do Lobo, localizado no distrito Ouroana, Rio Verde (GO), tem coordenadas geográficas S 18° 04' 33" e W 50° 48' 21". Com topografia plana levemente ondulada e altitude de 837m, o clima tropical local possui estações seca (maio a outubro) e chuvosa (novembro a abril), com diferença de precipitação de 243mm em 2021 e variação de temperatura anual de 4,4°C, entre 20°C e 35°C (CLIMATE-DATA, 2022).

Figura 1: Imagem de satélite das áreas de implantação dos SAFs no empreendimento Fazenda Mata do Lobo.



Fonte: Google earth, 2021.

A propriedade, situada a 59 km de Rio Verde e 92 km de Jataí, tem um projeto de SAF de 80 hectares, demonstrado na Figura 1 do Google Earth (abril de 2021). O foco do estudo é um consórcio de eucalipto, cedro, jambolão, banana e café arábica. Originalmente uma grande produtora de soja, a Fazenda Mata do Lobo está desenvolvendo 80 hectares em SAFs, com participação de funcionários.

Conforme a gestora, o café é a principal cultura comercializada, e as famílias dos colaboradores consomem as outras culturas. A Figura 2 mostra 35 hectares de agrofloresta, com 11 ha plantados no final de 2020 e 17 ha dedicados ao café. As principais espécies comerciais são café, banana e cedro vermelho australiano, enquanto eucalipto, manga e jambolão são para consumo interno.

Figura 2. Vista aérea das três áreas com SAFs da Fazenda Mata do Lobo, de 2018 a 2020.



Fonte: @matadolobo, 2021.

O estudo do sistema produtivo alternativo na Fazenda Mata do Lobo pode orientar decisões de investimento com base nos indicadores financeiros VPL e TIR. Para avaliar a viabilidade financeira da produção de café em Sistema Agroflorestal (SAF) e sugerir medidas de gestão econômica, foi realizada uma análise detalhada.

5.2 MÉTODOS

Foram analisados dados primários coletados na fazenda e dados secundários sobre a produção de café arábica no Brasil. A estimativa de valores de produção convencional utilizou informações do IBGE, convertidas para dólar conforme a cotação anual média.

Os custos de implantação e manutenção do SAF de 2019 a 2021 foram analisados a partir de dados coletados em visita ao empreendimento em agosto de 2020. A engenheira agrônoma responsável foi entrevistada para fornecer informações detalhadas.

Os dados foram usados para elaborar planilhas de custos e fluxo de caixa, abrangendo um período de 15 anos. O valor do dinheiro no tempo foi descontado usando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10% ao ano, baseada na taxa Selic de 9,25% ao ano, conforme Gitman (2010). Os indicadores VPL e TIR foram calculados com essa mesma taxa de desconto.

5.2.1 Dados Secundários

Os dados da literatura foram utilizados como referência para comparar o cultivo convencional de café arábica com o sistema agroflorestal. A escolha das fontes secundárias levou em consideração a data de publicação, abrangendo o período de 2013 a 2022, e a confiabilidade das fontes, como o IBGE, Embrapa e relatórios de Fluxo de Caixa com detalhamento dos custos e despesas.

Esses dados secundários foram essenciais para a estimativa dos custos parciais e receitas totais, além de fornecerem informações sobre os valores por hectare da produção de café arábica em Goiás, a quantidade produzida e a produtividade. Também foram buscadas informações sobre a produtividade do café por planta. Todos os valores da Tabela 1 foram convertidos para dólar, utilizando a média do câmbio referente ao respectivo ano.

Tabela 1. Valor da Produção, Quantidade Produzida, Valor da Tonelada, Valor da Saca, Rendimento Médio do Café em sistema convencional de 2015 a 2021 em Goiás

Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Valor da produção x 1000 (\$/t)	23.420	27.589	19.556	27.646	31.616	21.290	48.591
Quantidade produzida (t)	18.123	17.301	14.647	17.625	19.591	17.923	16.344
Valor da Tonelada (\$)	1.292,28	1.594,66	1.335,21	1.568,62	1.613,84	1.187,91	2.973,05
Valor da saca (\$/60 kg)	77,54	95,68	80,11	94,12	96,83	71,27	178,38
Rendimento médio (Kg/ha)	2.686	2.485		2.623	2.466	2.408	2.420
Rendimento médio (Sc/ha)	45	41	37	44	41	40	40

Fonte: Dados do IBGE, 2022.

Esses dados refletem variações anuais significativas no valor da produção e na produtividade do café, com uma substancial elevação no valor da tonelada e da saca em 2021. O rendimento médio

por hectare apresenta estabilidade, embora com uma leve tendência de declínio. As fontes de informação são do IBGE, conforme a Tabela 1.

Na Figura 3, nota-se que 2019 teve o melhor resultado em sete anos consecutivos, apesar da queda de produção em 2017. Segundo Maia e Teixeira (2020), a produção de café em Goiás tem se mantido relativamente constante, e a queda nacional reflete a situação em outros estados, como Minas Gerais e Espírito Santo.

Figura 3. Produção nacional de café em Sistema Convencional de 2015 a 2021.



Fonte: Elaborado pela autora, dados do IBGE (2022).

Após o levantamento dos dados secundários, a pesquisa foi direcionada para a coleta de dados primários, focando no processo produtivo em Sistemas Agroflorestais (SAF). Foram coletadas informações sobre espécies cultivadas, quantidades, produtividade e valores.

5.2.2 Dados Primários

Cada espécie de planta tem uma função específica no sistema, criando condições ideais para o café. Os cafeeiros, naturalmente encontrados nas camadas baixas das florestas decíduas, necessitam de mais sombra na estação chuvosa e menos na estação seca (MACHADO et al., 2020). No sistema estudado, essa dinâmica é replicada com a poda das árvores de sombra no início da estação seca, utilizando variadas espécies no SAF.

O Quadro 1 lista as diferentes espécies de plantas de acordo com seu estrato, os produtos potenciais que podem ser comercializados e o tempo para o início da produção. A função de cada espécie é detalhada, com foco na principal safra comercial: o café.

Quadro 1. Função das Espécies Cultivadas nos SAFs do Empresa Mata do Lobo

<i>Nome Científico</i>	Nome Comum	Início da Produção	Função Primária no Sistema	Estrato	Sai do sistema após:
<i>Coffea arabica</i>	Cafê	3 anos	Produção	Baixo	-
<i>Musa paradisíaca</i> ^x	Banana	1,5 anos	Produção e matéria Orgânica	Médio	-
<i>Persea americana</i>	Abacate	Fruta: 6 anos	Matéria Orgânica e sombra	Alto	-
<i>Dypteryx alata</i>	Barú	Nozes: 4 anos; Madeira: 25 anos	Sombra	Alto	-
<i>Magnifera indica</i>	Manga	Fruta: 6 anos; Madeira: 15 anos	Matéria Orgânica e sombra	Alto	-
<i>Syzygium cumini</i>	Jambolão	Fruta: 6 anos	Matéria Orgânica e sombra	Alto	-
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	Folhas Comestíveis: 3 meses	Matéria Orgânica e sombra	Alto	3 anos
<i>Euterpe edulis</i>	Jussara	Fruta: 6 anos; Palmito: 12 anos	Sombra	Alto	-
<i>Toona ciliata</i>	Cedro Australiano	Madeira: 12 anos	Produção e sombra	Emergente	12 anos
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê Rosa	Madeira: 20 anos	Sombra	Emergente	-
<i>Eucaliptus sp.</i>	Eucalipto	Madeira: 10 anos	Matéria Orgânica e sombra	Emergente	Gradualment e depois de 2, 3 e 10 anos
<i>Hymnea coubaril (Native)</i>	Jatobá	Madeira: 20 anos	Sombra	Emergente	-
<i>Khaya ivorensis</i>	Mogno Africano	Madeira: 20 anos	Sombra	Emergente	-
<i>Carica Papaya</i>	Mamão	Fruta: 1 ano	Sombra	Emergente	3 anos
<i>Schizolobium parahypa</i>	Guapuruvu	-	Matéria Orgânica e sombra	Emergente	-
<i>Miniot utilissima</i>	Mandioca	Raiz: 1,5 anos			1,5 anos
<i>Panicum maximum</i>	Capim Mombaça	-	Matéria Orgânica	Médio	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

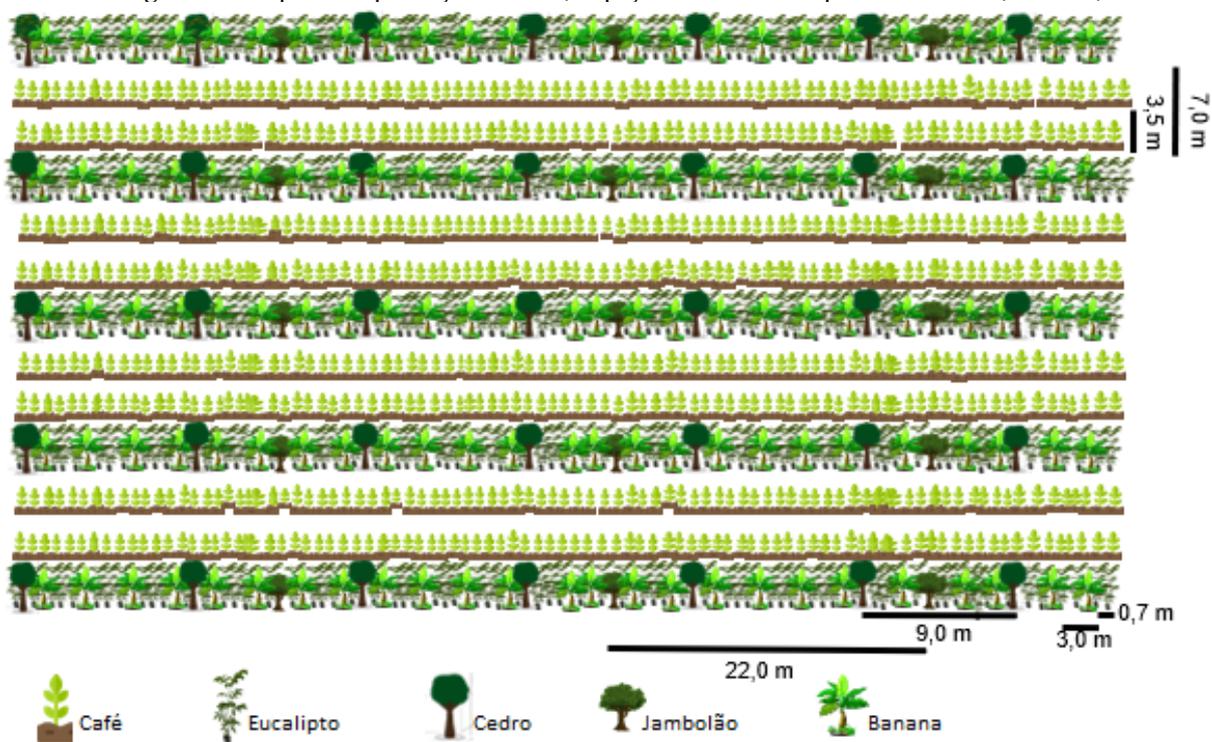
Em seguida, foram implantados cinco talhões com desenhos distintos na fazenda. A Tabela 2 fornece detalhes sobre as espécies, espaçamento e densidade de plantio por hectare no talhão implantado em 2019, que foi o objeto principal da pesquisa.

Tabela 2. Densidade das Culturas por Hectare, Empresa Mata do Lobo

Espécies	Espaçamento (m x m)	Densidade (un./ha)
Mudas de Eucalipto	7,0 x 1,5	875
Mudas de Cedro	7,0 x 9,0	140
Mudas de Jambolão	7,0 x 22	50
Mudas de Banana	7,0 x 3,0	425
	3,5 x 0,7 (2 de 3 linhas)	2.571

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Para ilustrar o processo sucessional utilizado no cultivo do café, foi elaborada a Figura 4. Nela, é possível observar os diferentes espaçamentos presentes no talhão, conforme mencionado na Tabela 2. O sistema florestal em linhas foi criado para acomodar as mudas de café.

Figura 4. Croqui de Implantação do SAF, Espaçamentos entre Espécies Florestais, Banana, Café.


Fonte:

Dados da pesquisa, 2021.

As Figuras 5 e 6 fornecem uma visão detalhada do SAF adotado no projeto. A partir da perspectiva terrestre, é possível visualizar o alinhamento das árvores, enquanto a visão aérea revela como foram preparados os canteiros para receber as mudas.

Figura 5. Área destinada a receber duas fileiras de café entre as linhas de árvores



Fonte: @matadolobo, 2021.

Figura 6. Visão aérea da área preparada para plantio das mudas de café entre linhas de árvores.



Fonte: @matadolobo, 2021.

A Figura 7 ilustra os canteiros prontos para o plantio das mudas de café, entre as fileiras de espécies arbóreas. Por sua vez, a Figura 8 mostra o crescimento dos pés de café ao longo do tempo.

Figura 7. Fileiras já prontas para receber as mudas de café.



Fonte: @matadolobo, 2021.

Figura 8. Cafezal em SAF do empreendimento Fazenda Mata do Lobo.



Fonte: @matadolobo, 2021

Com base nos dados secundários e primários coletados, foi possível realizar a análise dos custos e despesas envolvidos na implantação, manutenção e colheita do SAF ao longo de um período de 15 anos. Essa análise resultou no Custo Total do Projeto e permitiu a realização da Análise de Viabilidade para demonstrar os resultados obtidos.

6 RESULTADOS

De acordo com a Conab (2022), a separação dos componentes econômicos do Custo de Produção é essencial para permitir que o produtor estude e compreenda melhor esses custos, possibilitando uma alocação mais eficiente dos recursos. No contexto dos Sistemas Agroflorestais (SAF), os insumos desempenham um papel crucial na configuração dos custos, e a estabilidade desses custos reflete a previsibilidade relativa dos preços de insumos, como mão de obra e matérias-primas (GITMAN, 2010).

Na Tabela 3, as despesas de custeio com insumos e atividades utilizadas na Fazenda Mata do Lobo no ano zero (2019/2020) são detalhadas. Esse foi o período inicial de implantação do SAF, quando foram necessários diversos insumos, incluindo mudas de diferentes espécies de árvores, cama de frango, fertilizante Yoorin e Micaxisto.

Tabela 3 - Despesas do Custeio: Insumos e atividades utilizados no empreendimento Fazenda Mata do Lobo Ano 0 (2019/2020)

Insumos	Unidade	Preço (\$)	Quant./ha	Total \$/ha
Composto (Cama/Yoorin/Micaxisto)	t	36,12	3,75	135,44
Mudas de Eucalipto	Un	0,12	875	101,94
Mudas de Cedro	Un	0,87	140	122,33
Mudas de Eucalipto (Replântio)	Un	0,12	125	14,56
Mudas de Jambolão	Un	0,39	50	19,42
Mudas de Banana	Un	0,39	425	165,05
Total				558,74

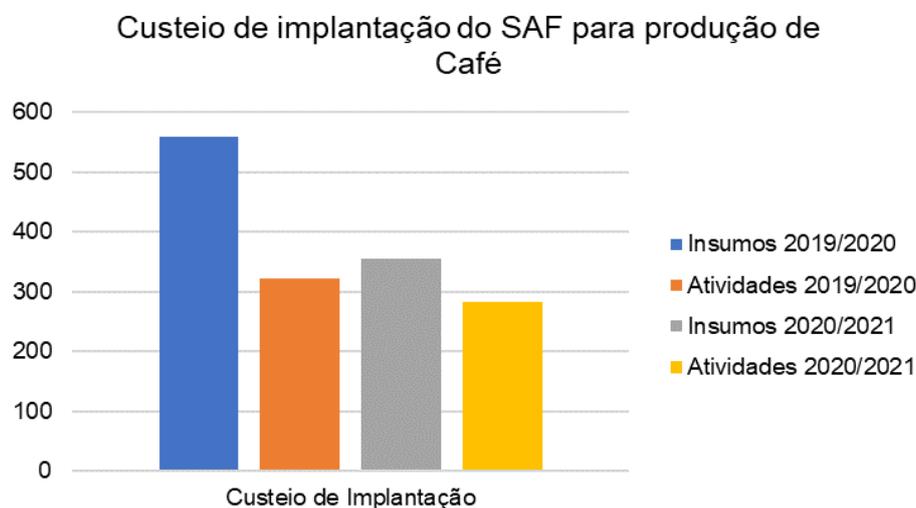
Atividade	Unidade	Preço (R\$)	Quant./ha/ano	Total R\$/ha
Roçagem Inicial	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Subsolagem	h/maq.	9,71	1	9,71
Enxada Rotativa	h/maq.	9,71	1	9,71
Limpeza Canteiro	homem/dia	16,53	2	33,07
Adubação	h/maq.	9,71	1	9,71
Incorporar Adubo	h/maq.	9,71	1	9,71
Enleirar	h/maq.	9,71	1	9,71
Plantio das Arvores	homem/dia	16,53	5	82,67
Capinar 1	homem/dia	16,53	4	66,14
Capinar 2	homem/dia	16,53	4	66,14
Roçagem 1	homem/dia	9,71	1,5	14,56
Enleirar 1	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Roçagem 2	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Enleirar 2	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Roçagem 3	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Enleirar 3	h/maq.	9,71	1,5	14,56
Total				398,50

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

No contexto da Fazenda Mata do Lobo, a Tabela 3 apresenta as despesas de custeio detalhadas do ano zero (2019/2020), que marcou o início da implantação do Sistema Agroflorestal (SAF).

Observa-se, na Figura 9, que esse foi o momento de maior custo com insumos, devido à intensificação das atividades e à aquisição dos insumos necessários para a implantação do SAF.

Figura 9. Custeio de Implantação do SAF Para Produção de Café na Região de Rio Verde Goiás.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na Tabela 4, os valores correspondentes a insumos e atividades foram convertidos para o valor médio anual da cotação do dólar dos anos de 2020 e 2021 (ver Tabela 14). Para melhor análise dos custos atribuídos exclusivamente ao SAF, foram estimados valores específicos de homem/dia por hectare.

Tabela 4 - Despesas do Custeio: Insumos e atividades utilizados no empreendimento Fazenda Mata do Lobo Ano 1 (2020/2021)

Insumos	Unidade	Preço (R\$)	Quant./ha	Total R\$/ha
Composto (Cama/Yoorin/Ekosil)	t	186,00	7,43	1.381,71
Sulfato Amonia	Un.	1,60	57,14	91,43
Mudas de Café	Un.	0,55	2.571	1.414,05
Mudas de Café /replantio 10%	Un.	0,55	257	141,41
Total				3.028,60

Atividade	Unidade	Preço (R\$)	Quant./ha/ano	Total R\$/ha
Plantio Café	por muda	0,25	2.571	642,75
Roçagem 1	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Enleirar 1	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Roçagem 2	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Enleirar 2	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Roçagem 3	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Enleirar 3	h/maq.	50,00	1,50	75,00
Capinar 1	homem/dia	80,00	4,00	320,00
Capinar 2	homem/dia	80,00	4,00	320,00
Total				R\$1.732,75

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Parte da mão de obra destinada ao SAF também está empregada nas áreas de produção de lavoura de grãos da empresa cultivados em sistema convencional. Portanto, estimou-se valores para homem/dia por hectare para trabalho exclusivo no SAF.

A introdução das mudas de café no SAF foi responsável pela redução nos custos com insumos e atividades, comparando-se o ano zero e o ano um. Essa atividade específica, em relação ao plantio das mudas das árvores, resultou em uma redução de 25% nos custos gerais. Algumas atividades foram subtraídas neste período, mas é importante notar que, no futuro, essas atividades serão novamente necessárias e, conseqüentemente, estimadas, como pode ser observado no Fluxo de Caixa, especificamente na conta de Atividades e Insumos na Tabela 9.

Com o passar do tempo, a partir do ano 2, o valor das Despesas do Custeio com insumos e atividades foi fixado até o ano 15, conforme detalhado na Tabela 5. Essa estabilização nos custos é fundamental para o planejamento financeiro de longo prazo, garantindo previsibilidade e facilitando a gestão dos recursos ao longo dos anos seguintes da operação do SAF.

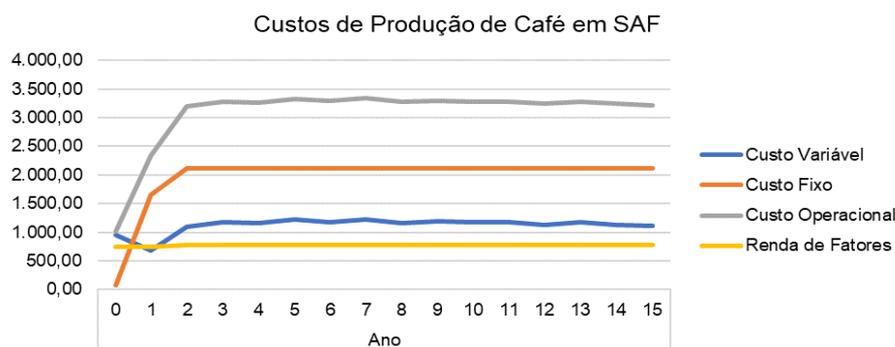
Tabela 5. Despesas do Custeio: Atividades utilizadas no empreendimento Fazenda Mata do Lobo Ano 2 ao Ano 15

Atividade	Unidade	Preço (\$)	Qtd./ha/ano	Total \$/ha
Capinar 1	homem/dia	14,84	2	29,68
Capinar 2	homem/dia	14,84	2	29,68
Roçagem 1	homem/dia	9,28	1,5	13,91
Limpeza da leira 1	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Roçagem 2	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Limpeza da leira 2	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Roçagem 3	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Limpeza da leira 3	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Desbaste para obtenção da MO	h/maq.	9,28	1,5	13,91
Total				156,77

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A Figura 10 mostra que o Custo Operacional é a soma do Custo Variável e do Custo Fixo. No ano zero, o Custo Variável é mais alto, cai no ano um, aumenta no ano dois e se estabiliza até o ano 15. Já o Custo Fixo aumenta acentuadamente do ano zero ao ano dois, estabilizando-se depois e acompanhando a curva do Custo Operacional.

Figura 10. Variação dos Custos de Produção de Café Arábica produzido em SAF na Empresa Mata do Lobo em Rio Verde – GO.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os Custos Variáveis do SAF incluem diversas categorias, como atividades, insumos, colheita, beneficiamento do café, análise de solo, serviços diversos, despesas administrativas, despesas de armazenagem e Contribuição Sobre a Comercialização da Produção Rural. É importante destacar que as atividades e os insumos relacionados representam 92% do total dos Custos Variáveis, conforme demonstrado na análise.

Já os Custos Fixos são compostos pelas depreciações e encargos sociais. No ano zero, os custos com encargos sociais predominam devido à ausência de depreciação, como mostrado na Tabela 6.

Essas informações detalhadas sobre os Custos Variáveis e Fixos são essenciais para uma análise completa dos gastos no SAF. Permitem compreender melhor os principais componentes dos custos e avaliar como otimizá-los ao longo do tempo, contribuindo para a gestão eficiente e maximização dos resultados.

Tabela 6. Total do valor da mão de obra por hectare para cada atividade

Ano 0				
Atividade	Unidade	Preço (\$)	Qtd./ha/ano	Total \$/ha
Limpeza Canteiro	homem/dia	15,53	2	31,07
Plantio das Arvores	homem/dia	15,53	5	77,67
Capinar 1	homem/dia	15,53	2	31,07
Capinar 2	homem/dia	15,53	4	62,14
Roçagem 1	homem/dia	9,71	1,5	14,56
Total				216,50
Ano1				
Atividade	Unidade	Preço (\$)	Qtd./ha/ano	Total \$/ha
Plantio Café	por muda	0,05	2.571	119,25
Capinar 1	homem/dia	14,84	2,00	29,68
Capinar 2	homem/dia	14,84	2,00	29,68
Total				178,62
Período Ano 2 ao Ano 15				
Atividade	Unidade	Preço (\$)	Qtd./ha/ano	Total \$/ha
Capinar 1	homem/dia	14,84	2	29,68
Capinar 2	homem/dia	14,84	2	29,68
Roçagem 1	homem/dia	14,84	1,5	22,26
Total				81,63

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

No entanto, o total das depreciações é responsável por 96% do total dos Custos Fixos nos períodos seguintes. A depreciação é uma despesa não desembolsável que afeta o fluxo de caixa ao longo do tempo em que um ativo se deprecia, ou seja, sua vida útil. Quanto mais curta a vida útil do ativo, mais rápida será a recuperação do fluxo de caixa criado pela depreciação, conforme destacado por Gitman (2010). Nas Tabelas 9 e 10, constam os valores da depreciação das máquinas e implementos, baseados na vida útil dos bens, utilizando-se a seguinte fórmula para o cálculo, segundo a Conab (2022):

$$\text{Depreciação (R\$)} = \{[(\text{Valor do bem (R\$)}) \times (1 - \text{Valor residual do bem (\%)})] / \text{Vida útil em horas}\} \times \text{horas trabalhadas por hectare (h/ha)}.$$

Além do Custo Operacional, que é a soma do Custo Variável e do Custo Fixo, é necessário calcular a Renda dos Fatores para obter o Custo Total. Isso inclui a Remuneração Esperada Sobre o Capital Fixo (RESCF), a Remuneração Esperada sobre o Cultivo e o valor da Terra Própria, como descrito na Tabela 7.

Esses elementos são essenciais para entender completamente os custos da operação do SAF. A análise detalhada das depreciações e da Renda dos Fatores proporciona uma visão abrangente e precisa do Custo Total, permitindo uma avaliação eficiente e estratégica da gestão financeira ao longo dos anos.

Tabela 7. Total da Remuneração Esperada Sobre o Capital Fixo, Total da Depreciação, Valor da Terra Própria, Empresa Mata do Lobo

Máquinas e implementos	Valor do Bem (\$)	RESCF \$/Unit.
Derrçador Portátil	352,50	0,34
Abanadora	1.855,29	1,79
Triturador com acoplamento para trator forrageira	1.484,23	1,43
PULVERIZADOR KUHN 800 ST ANO 2016	2.782,93	2,69
Carreta agrícola 4 toneladas	2.226,35	2,15
Bomba de irrigação	1.020,41	0,99
Depreciação implementos	291,65	
Trator John Deere 5078E - ano 2015	22.263,45	21,52
Trator cafeeiro	20.408,16	19,73
Computador	927,64	0,90
Depreciação máquinas	1.307,98	
Total Remuneração Esperada Sobre o Capital Fixo (RESCF)		51,54
Total Depreciação	1.599,63	
Terra Própria	90,86	

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Tabela 7, observa-se detalhadamente o valor da Remuneração Esperada Sobre o Capital Fixo (RESCF), que inclui máquinas, implementos, sistemas de irrigação e computadores. Esse valor é calculado utilizando a fórmula fornecida pela Conab (2022):

$$\text{RESCF (R\$/ha)} = [(\text{Valor do bem} / 2 \times \text{taxa da poupança anual (\%)})] / \text{Horas trabalhadas por hectare (h/ha)}$$

Segundo Peiró (2021), o valor da Terra Nua na região de Rio Verde – GO é de 6.266 dólares. Esse valor é utilizado para calcular o custo da terra própria através da seguinte fórmula:

Terra Própria (R\$/ha) = $\{[(\text{Valor terra nua (R\$/ha)} \times (\text{taxa da poupança anual (\%)} / 2)] / \text{safras por ano}\} \times \text{percentual terra própria (\%)}$.

Segundo a Conab (2022), a taxa de remuneração da terra é metade da taxa de rendimento anual da poupança. Essa taxa é aplicada sobre o preço de venda de 1 hectare de terra sem benfeitorias e instalações, adequada para o cultivo.

Ao analisar a Tabela 8, é possível calcular a exaustão do Cultivo somando os custos do ano zero e do ano um, e dividindo essa soma pela quantidade de anos desde o início da produção. Esse método oferece uma visão clara da depreciação ao longo do ciclo produtivo.

Essas diretrizes e fórmulas são cruciais para compreender e avaliar com precisão os diferentes elementos do custo e a rentabilidade dos ativos no âmbito do SAF. Ao analisar as Tabelas 7 e 8, é possível obter uma visão abrangente e detalhada dos aspectos financeiros envolvidos, o que facilita a tomada de decisões estratégicas e gerenciais.

Tabela 8. Exaustão do Cultivo em 15 anos, Empresa Mata do Lobo

Período	Custo Total (\$)	Quant. Anos	Exaustão do Cultivo (\$)
Ano 0	3.068,41		
Ano 1	2.483,21	14	396,54
Total (\$)	5.551,62		

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A Remuneração Esperada Sobre o Cultivo, parte da Renda dos Fatores, é calculada com base no valor da exaustão do cultivo, conforme fórmula da Conab (2022).

Remuneração do Cultivo (\$/ha) = (exaustão do cultivo/2) * taxa poupança anual (%)

A exaustão do Cultivo só inicia a partir do ano 2 como os valores apresentados nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9. Estimativa do Custo Total em R\$/hectare do Café Arábica no Sistema Agroflorestal em 15 anos (ano 0 ao ano 9)

DISCRIMINAÇÃO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I - DESPESAS DO CUSTEIO	Custo \$/ hectare									
1. Atividades e Insumos: mão de obra, plantio e cultivo	880,10	638,28	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77
2 Colheita Semimecanizada			605,44	605,44	605,44	605,44	605,44	605,44	605,44	605,44
3. Beneficiamento	0,00	0,00	210,00	252,00	226,80	252,00	226,80	252,00	210,00	210,00
4. Outros:										
4.1 Análise de Solo	24,27	0,00	0,00	0,00	0	23,19	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Serviços Diversos	19,42	19,42	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO (A)	923,79	657,69	990,76	1.032,76	1.008	1.055,96	1.007,56	1.032,76	990,76	990,76
II - OUTRAS DESPESAS										
6. Despesas Administrativas	27,71	19,73	29,72	30,98	30	31,68	30,23	30,98	29,72	29,72
7. Despesas de armazenagem		4,75	6,81	9,08	6,81	9,08	6,81	9,08	6,81	9,08
8. Contribuição Sobre a Comercialização da Produção Rural (2,85%)	0,00	0,00	132,19	174,49	171	206,22	199,87	237,94	185,06	198,28
TOTAL DAS OUTRAS DESPESAS (B)	27,71	24,48	168,72	214,56	208	246,98	236,91	278,01	221,60	237,09
III - DESPESAS FINANCEIRAS										
9. Juros do Financiamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)	951,50	682,18	1.159,49	1.247,32	1.216	1.302,93	1.244,47	1.310,77	1.212,37	1.227,85
IV - DEPRECIAÇÕES										
10. Depreciação de implementos	0,00	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65

11. Depreciação de Máquinas	0,00	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98
12. Exaustão do cultivo	0,00	0,00	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54
TOTAL DE DEPRECIÇÕES (E)	0,00	1.599,63	1.996,17							
V - OUTROS CUSTOS FIXOS										
13. Encargos Sociais	71,51	59,00	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96
TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)	71,51	59,00	26,96							
CUSTO FIXO (E+F=G)	71,51	1.658,63	2.023,14							
CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)	1.023,01	2.340,80	3.182,63	3.270,46	3.239	3.326,07	3.267,61	3.333,91	3.235,50	3.250,99
VI - RENDA DE FATORES										
14. Remuneração esperada sobre o capital fixo - RESCF	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54
15. Remuneração esperada sobre o cultivo	0,00	0,00	23,79	19,83	19,83	19,83	19,83	19,83	19,83	19,83
16. Terra Própria	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86
TOTAL DE RENDA DE FATORES (I)	142,40	142,40	166,19	162,23	162	162,23	162,23	162,23	162,23	162,23
CUSTO TOTAL (H+I=J)	3.068,41	2.483,21	3.348,82	3.432,69	3.401	3.488,30	3.429,84	3.496,14	3.397,73	3.413,22

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Tabela 10. Estimativa do Custo Total em R\$/hectare do Café Arábica no Sistema Agroflorestal em 15 anos (ano 10 ao ano 15)

DISCRIMINAÇÃO	10	11	12	13	14	15
I - DESPESAS DO CUSTEIO	Custo \$/ hectare					
1. Atividades e Insumos: mão de obra, plantio e cultivo	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77	156,77
2 Colheita Semimecanizada	605,44	605,44	605,44	605,44	605,44	605,44
3. Beneficiamento	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00	210,00
4. Outros:						
4.1 Análise de Solo	23,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Serviços Diversos	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55	18,55
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO (A)	1.013,96	990,76	990,76	990,76	990,76	990,76
II - OUTRAS DESPESAS						
6. Despesas Administrativas	30,42	29,72	29,72	29,72	29,72	29,72
7. Despesas de armazenagem	6,81	9,08	6,81	9,08	6,81	9,08
8. Contribuição Sobre a Comercialização da Produção Rural (2,85%)	185,06	198,28	185,06	198,28	185,06	198,28
TOTAL DAS OUTRAS DESPESAS (B)	222,30	237,09	221,60	237,09	221,60	237,09
III - DESPESAS FINANCEIRAS						
9. Juros do Financiamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)	1.236,25	1.227,85	1.212,37	1.227,85	1.212,37	1.227,85
IV - DEPRECIACÕES						
10. Depreciação de implementos	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65	291,65
11. Depreciação de Máquinas	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98	1.307,98
12. Exaustão do cultivo	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54	396,54
TOTAL DE DEPRECIACÕES (E)	1.996,17	1.996,17	1.996,17	1.996,17	1.996,17	1.996,17

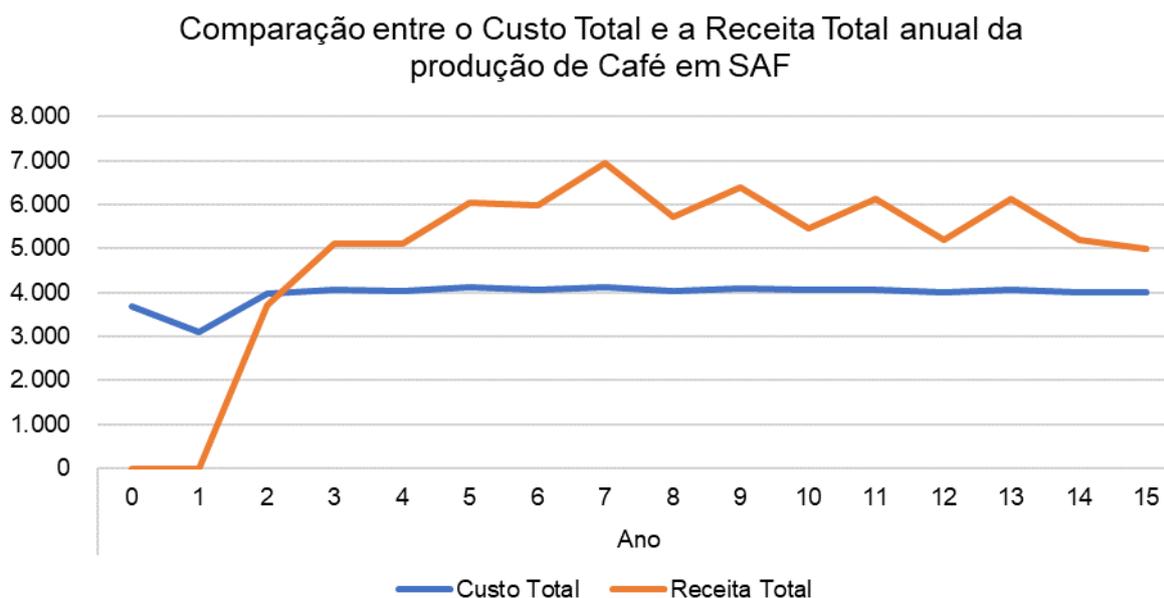
V - OUTROS CUSTOS FIXOS

13. Encargos Sociais	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96
TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96	26,96
CUSTO FIXO (E+F=G)	2.023,14	2.023,14	2.023,14	2.023,14	2.023,14	2.023,14
CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)	3.259,39	3.250,99	3.235,50	3.250,99	3.235,50	3.250,99
VI - RENDA DE FATORES						
14. Remuneração esperada sobre o capital fixo - RESCF	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54	51,54
15. Remuneração esperada sobre o cultivo	19,83	19,83	19,83	19,83	19,83	19,83
16. Terra Própria	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86	90,86
TOTAL DE RENDA DE FATORES (I)	162,23	162,23	162,23	162,23	162,23	162,23
CUSTO TOTAL (H+I=J)	3.421,62	3.413,22	3.397,73	3.413,22	3.397,73	3.413,22

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Descritos os valores que compõem o Custo Total, pode-se observar no Gráfico 6 a curva do Custo Total sendo comparada à curva da Receita Total. É perceptível a elevação abrupta da receita a partir do ano dois devido a inexistência de receitas no período de implantação do SAF no período entre o ano zero e o ano um.

Figura 11. Custo Total e Receita Total Anual da Produção de Café Arábica em SAF da Empresa Mata do Lobo em Rio Verde – GO.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os custos estimados e Custo Total para produção de café arábica em SAF por unidade de hectare na empresa Fazenda Mata do Lobo estão presentes nas Tabelas 9 e 10. Os dados primários qualitativos e quantitativos, fornecidos pela gestora da empresa, equivalem ao ano zero e ao ano 1, os dados dos anos seguintes foram estimados os dados secundários encontrados na literatura.

Calculou-se o valor das Despesas Administrativas no item 6 da Tabela 9 utilizando 3% do Total das Despesas de Custeio. No item 8, Contribuição Sobre a Comercialização da Produção Rural, foi calculado 2,85% sobre a Receita Bruta a partir do Ano 2.

Na Tabela 11 é possível observar a receita anual estimada de acordo com a produtividade média de um pé de café arábica (CANAL RURAL, 2016) e o valor médio da saca a partir de 2020 (CONAB, 2022). Os Custos Variáveis e Fixos que compõem o Custo Total da Tabela 11 podem ser verificados nas Tabelas 9 e 10. Para a taxa de desconto utilizada considerou-se o custo monetário do valor investido no SAF em relação a possíveis investimentos em outros segmentos ou atividades (GITMAN, 2010), portanto optou-se por utilizar Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10% por se aproximar do valor da Taxa Selic de 9,25% a.a.

Tabela 11. Resumo do Fluxo de Caixa e Valor Presente em 15 anos

Período anual	Receita (\$/ha)	Custo (\$/ha)	Total	Fluxo de Caixa (\$/ha)	Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	Fluxo Descontado (\$/ha)	Saldo (\$/ha)
0	0,00	3.068,41		-3.068,41		-3.068,41	-3.068,41
1	0,00	2.483,21		-2.483,21		-2.257,46	-5.325,87
2	4.638,22	3.348,82		1.289,40		1.065,62	-4.260,25
3	6.122,45	3.432,69		2.689,76		2.020,86	-2.239,40
4	6.011,13	3.401,29		2.609,84		1.782,56	-456,84
5	7.235,62	3.488,30		3.747,32		2.326,79	1.869,96
6	7.012,99	3.429,84		3.583,15		2.022,59	3.892,55
7	8.348,79	3.496,14		4.852,66		2.490,18	6.382,73
8	6.493,51	3.397,73		3.095,78	10%	1.444,20	7.826,93
9	6.957,33	3.413,22		3.544,11		1.503,05	9.329,98
10	6.493,51	3.421,62		3.071,89		1.184,35	10.514,33
11	6.957,33	3.413,22		3.544,11		1.242,19	11.756,51
12	6.493,51	3.397,73		3.095,78		986,41	12.742,92
13	6.957,33	3.413,22		3.544,11		1.026,60	13.769,53
14	6.493,51	3.397,73		3.095,78		815,21	14.584,74
15	6.957,33	3.413,22		3.544,11		848,43	15.433,17

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Na Tabela 12 observa-se os critérios utilizados para a análise de viabilidade do cultivo de café em SAF na empresa Fazenda Mata do Lobo. Para ser considerado viável, o projeto deve apresentar a TIR maior que 10%, o VPL maior que zero a uma taxa de juros de 10% a.a.

Tabela 12. Demonstrativo do VPL e TIR Sobre o Fluxo de Caixa da Produção de Café Arábica em SAF na Empresa Mata do Lobo

Indicadores	Critério para Viabilidade	Valor de Referência	Status
Taxa Interna de Retorno (%)	TIR > TMA*	38,97	Viável
Valor Presente Líquido (\$)	VPL > 0 (TJ = 10 %)	15.433,17	Viável

*TMA – Taxa Mínima de Atratividade 10%.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Os dados na Tabela 13 foram levantados em sítios governamental e acadêmico, os quais divulgaram valores para o período de 2013 a 2021, possibilitando a estimativa do Fluxo de Caixa da produção de café arábica em sistema convencional.

O preço médio da saca de café arábica por hectare, na Tabela 13, foi calculado de acordo com Cepea/Esalq/USP (2022) com dados divulgado a partir de 2020 e convertidos para o dólar médio anual cotado em 2021.

Os valores do Custo Total na Tabela 13 foram convertidos em dólar, na cotação média do ano do referido custo, baseado na Tabela 14. Por exemplo, o Custo Total do ano 2 foi estimado a partir dos dados divulgados pela Conab na Série Histórica Café Arábica, portanto o Custo Total do ano 2 representa o Custo Total de 2013 convertidos para o valor médio do dólar deste mesmo ano, dessa forma os demais custos totais foram calculados seguindo a sequência anual até o ano de 2021.

Tabela 13. Resumo da Simulação do Fluxo de Caixa e Valor Presente da Produção de Café Arábica em Cristalina – GO Cultivados no Período de 15 anos em sistema convencional

Período anual	Produtividade média (Sc/ha)	Preço médio da Sc/ha	Receita (R\$/ha)	Custo Total (\$/ha)	Fluxo de Caixa (\$/ha)	TM A a.a.	Fluxo Descontado (\$/ha)	Saldo (\$/ha)
0		0	0,00	4.422,08	-4.422,08		-4.422,08	- 4.422,08
1		0	0,00	4.470,23	-4.470,23		-4.063,85	- 8.485,93
2		185,53	10.204,08	4.422,08	5.782,00		4.778,51	- 3.707,42
3		204,08	11.224,49	4.470,23	6.754,26		5.074,57	1.367,16
4		222,63	12.244,90	5.488,64	6.756,26		4.614,62	5.981,77
5		241,19	13.265,31	5.060,30	8.205,00		5.094,66	11.076,43
6		259,74	14.285,71	5.747,17	8.538,55		4.819,79	15.896,22
7	55	278,29	15.306,12	5.094,02	10.212,10	10 %	5.240,42	21.136,65
8		259,74	14.285,71	4.106,75	10.178,96		4.748,56	25.885,21
9		278,29	15.306,12	3.103,65	12.202,47		5.175,04	31.060,25
10		259,74	14.285,71	2.965,45	11.320,26		4.364,45	35.424,70
11		278,29	15.306,12	2.965,45	12.340,67		4.325,33	39.750,03
12		259,74	14.285,71	2.965,45	11.320,26		3.606,98	43.357,01
13		278,29	15.306,12	2.965,45	12.340,67		3.574,65	46.931,66
14		259,74	14.285,71	2.965,45	11.320,26		2.980,98	49.912,64
15		278,29	15.306,12	2.965,45	12.340,67		2.954,26	52.866,90

Fonte: Elaborado pela autora com dados da Conab, 2016; Conab, 2021; Cepea/Esalq/USP, 2022.

A seguir, pode-se observar a tabela 14 com os valores médios anuais do dólar. Esses dados foram utilizados para converter os custos totais para dólar, conforme detalhado em outras seções do estudo. A tabela permite uma compreensão clara das flutuações cambiais e seu impacto nos custos ao longo dos anos.

Tabela 14. Cotação do dólar anual

	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
	Compra	Venda												
JAN	2,634	2,634	4,051	4,052	3,196	3,21	3,21	3,216	3,733	3,734	4,161	4,161	5,358	5,359
FEV	2,816	2,817	3,973	3,974	3,103	3,104	3,241	3,242	3,723	3,723	4,326	4,327	5,416	5,417
MAR	3,139	3,14	3,703	3,704	3,127	3,128	3,279	3,279	3,845	3,846	4,883	4,884	5,645	5,645
ABR	3,043	3,043	3,565	3,565	3,135	3,136	3,41	3,41	3,897	3,897	5,325	5,326	5,562	5,562
MAI	3,061	3,062	3,538	3,539	3,208	3,209	3,642	3,642	4,001	4,002	5,641	5,641	5,293	5,294
JUN	3,111	3,112	3,423	3,424	3,294	3,295	3,772	3,773	3,858	3,859	5,211	5,212	5,031	5,031
JUL	3,223	3,223	3,274	3,275	3,205	3,206	3,828	3,828	3,775	3,78	5,28	5,28	5,156	5,157
AGO	3,514	3,514	3,209	3,21	3,15	3,15	3,929	3,929	4,004	4,005	5,461	5,461	5,251	5,252
SET	3,906	3,906	3,255	3,256	3,134	3,135	4,118	4,118	4,117	4,117	5,399	5,4	5,279	5,28
OUT	3,88	3,88	3,185	3,186	3,19	3,191	3,758	3,758	4,083	4,084	5,621	5,621	5,539	5,54
NOV	3,776	3,776	3,341	3,342	3,258	3,259	3,786	3,786	4,153	4,153	5,417	5,418	5,545	5,556
DEZ	3,87	3,871	3,352	3,352	3,291	3,292	3,883	3,884	4,131	4,131	5,145	5,146	5,652	5,653
Média anual	3,3311	3,3315	3,4891	3,4899	3,1909	3,1929	3,6547	3,6554	3,9433	3,9443	5,1556	5,1564	5,3938	5,3955

Na Tabela 15 observa-se os critérios utilizados para a análise de viabilidade de cultivo de café em sistema convencional. A TMA de 10% com base na Taxa Selic de 9,25% a.a. foi considerada para verificar a viabilidade do projeto. Assim, para ser considerado viável, o projeto deverá apresentar a TIR maior que 10% e o VPL maior que zero a uma taxa de juros de 10% a.a.

Tabela 15. Demonstrativo do VPL e TIR Sobre o Fluxo de Caixa da Produção de Café Arábica em Sistema Convencional na Empresa Mata do Lobo.

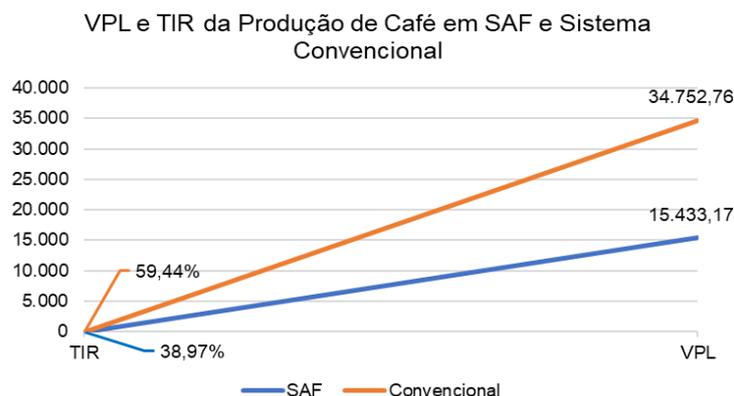
Indicadores	Critério para Viabilidade	Valor Referência	de Status
Taxa Interna de Retorno (%)	TIR > TMA*	59,44	Viável
Valor Presente Líquido (\$)	VPL > 0 (TJ = 10 %)	34.752,76	Viável

*TMA – Taxa Mínima de Atratividade 10%.

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Na Figura 12 é possível observar quando a TIR iguala o VPL a zero, ou seja, quando o VPL do SAF for igual a zero a TIR será 38,97% e quando o VPL do cultivo de café em sistema convencional for igual a zero a TIR será 59,44%, portanto, investimentos só serão mais rentáveis do que o cultivo de café se proporcionarem ganhos acima de 38,97% ou 59,44% ao ano.

Figura 12. Comparação entre VPL e TIR Sobre a Produção de Café em SAF e Sistema Convencional.



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os resultados presentes na Figura 12 mostraram que a produção de café, tanto no sistema de produção em SAF como no sistema convencional, são economicamente viáveis, no entanto o produtor rural poderá tomar a melhor decisão, baseando-se também em aspectos técnicos, agrônômicos e sustentáveis os quais não foram abordados na presente pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta indicadores e referências capazes de orientar pesquisadores, técnicos e produtores rurais sobre a avaliação econômica em um projeto de cultivo de café em Sistema Agroflorestal. Entretanto, existem inesgotáveis vertentes de estudos sobre SAF na literatura, portanto, vale ressaltar que esta pesquisa aborda a questão econômica e financeira, no entanto, segundo Consenza et. al., (2016), a viabilidade do Sistema para ser completa deve abranger a questão social e técnica, além de estar sujeita à legislação vigente quando se trata de propostas para áreas protegidas.

Os autores Consenza et. al., (2016) ressaltam que além disso, torna-se necessária a promoção dos benefícios ambientais, o que podem gerar ganhos e reconhecimento da sociedade, e as vantagens agrônômicas.

Machado et. al., (2020) ressaltam os fatores agrônômicos potencializados no Sistema Agroflorestal como algumas vantagens para o desenvolvimento das plantas: minimizar temperaturas extremas, reduz a infestação de plantas daninhas, possibilitam a ciclagem de nutrientes, além de disponibilizar uma segunda fonte de renda para o produtor pelo aproveitamento das espécies arbóreas.

8 CONCLUSÃO

Os Sistemas de cultivo de café arábica em SAF e convencional apresentaram-se viáveis economicamente de acordo com os critérios de análise estudados, sendo que, o sistema de cultivo convencional foi o mais rentável e apresentou melhores resultados para a TIR e para o VPL. Entretanto

não se deve descartar o sistema de cultivo em SAF que, além de também ser um investimento altamente rentável, apresenta fatores que extrapolam os aspectos econômico e financeiro.

De acordo com Machado et. al. (2020) a consorciação com outras culturas vem ganhando espaço e sendo pesquisado, tanto do ponto de vista econômico como sustentável, uma vez que há a preocupação com solo, água, produtividade e meio ambiente.

Dessa forma a pesquisa pode ser direcionada para os ganhos ambientais sustentáveis com produção de café em SAF agregando valor aos produtos oriundos desse sistema de cultivo.

REFERÊNCIAS

CALDEIRA, P. Y. C.; CHAVES, R. B. **Sistemas agroflorestais em espaços protegidos**. SMA, 1. ed. 36 p. São Paulo: 2011. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/repositorio/222/documentos/saf_digital_2011.pdf>. Acesso em: 01/10/2020.

CANAL RURAL. Produtividade do café no DF é uma das maiores do país. **Rev. Canal Rural**. 05/11/2016. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/produktividade-cafe-uma-das-maiores-pais-64545/>. Acesso em: 06/02/2022.

CASTRO, R. de C. M. L. de. **Administração Financeira**. Ed. Senac: São Paulo, 2020.

CEPEA/ESALQ/USP. Indicadores: Café. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/cafe.aspx>. Acesso em: 15/03/2022.

CLIMATE-DATA. Clima Rio Verde (Brasil). Jataí, 2022. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/goias/rio-verde-4473/#climate-graph>. Acesso em: 25/01/2022.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Norma Metodologia do Custo de Produção 30.302**, SUINF/GECUP. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao>> Acesso em 15/02/2022.

_____. **Norma Metodologia do Custo de Produção 30.302 - 01**, SUINF/GECUP. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao>> Acesso em 15/02/2022.

_____. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, v. 8, safra 2020/21, n. 2, maio. 2021.

_____. **Café Arábica**. Série histórica – Custos – Café Arábica – 2033 a 2020, Brasília, DF, 06/07/2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/798-cafe-arabica>>. Acesso em: 13/12/2021.

_____. **Compêndio de Estudos Conab**. Brasília: Conab, 2016. Disponível em www.conab.gov.br. Acesso em: 10/02/2022.

CONSENZA, D. N. et. al. Avaliação econômica de projetos de sistemas agroflorestais. **Rev. Pesquisa Florestal Brasileira – PFB**. v. 36 n. 88. 2016. Disponível em <https://doi.org/10.4336/2016.pfb.36.88.1218>. Acesso em: 21/06/2021.

EMATER. Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária. **Produção de Café deve aumentar 6,7% na safra 2021/2022, em Goiás**. 2022. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/Cp0uz>>. Acesso em 21/04/2022.

EMBRAPA. Agroflorestas Sucessionais: Princípios para implantação e manejo. Belém: 2007. Disponível em: <<http://tctp.cpatu.embrapa.br/bibliografia>>. Acesso em: 03/10/2020.

EMBRAPA. Agência de Informação Embrapa. Agricultura Familiar. Disponível em: <Agricultura familiar - Portal Embrapa>. Acesso em: 21/05/2021.

GITMAN, I. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GONÇALVES, P. K. **Desenvolvimento rural sustentável: agroecologia e sistemas agroflorestais**. São Paulo: Iniciativa verde, 2014. Disponível em: <<https://ibeasa.org/wp-content/uploads/2021/01/Plantando-Aguas-Desenvolvimento-rural-sustentavel.pdf>>. Acesso em: 30/09/2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Local de publicação. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado>>. Acesso em 01/07/2021.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola – Lavoura Permanente. Goiás. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/pesquisa/15/11902>>. Acesso em 10/02/2022.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatística de produção Agrícola. Biblioteca. Catálogo. 2022. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72415>>. Acesso em 10/02/2022.

MACHADO, A. H. R. et.al. **A Cultura do Café em Sistema Agroflorestal**. Braz. J. Anim. Environ Res., Curitiba, v. 3, n. 3, p. 1357 – 1369, jul./set. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/14443>>. Acesso em: 20/10/2021.

MAIA, D. M. DA C.; TEIXEIRA, S. M. **Café**. Boletim Técnico do Agronegócio. Goiânia: 2020. Disponível em: <<https://goias.gov.br/agricultura/wp-content/uploads/sites/50/2020/11/CARTILHACAFE-4a9.pdf>>. Acesso em: 22/04/2022.

MARTINS, E. M.; SILVA, E. R. da; CAMPELLO, E. F. C.; LIMA, S. S. de; NOBRE, C. P.; CORREIA, M. E. F.; RESENDE, A. S. de. O uso de sistemas agroflorestais diversificados na restauração florestal na Mata Atlântica. **Ciência Florestal On-line**. 2019, vol.29, n.2 pp.632-648. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5902/1980509829050>>. Acesso em: 30/08/2020.

PANDOVAM, M. da P.; VENTURIM, J. B.; RUAS, F. G.; AGUIAR, M. A. Sistema Agroflorestal. **Incaper**. Série Meio Ambiente 6, 1. ed. Vitória: 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/364/1/Sistema-Agroflorestal-Serie-Meio-Ambiente-n-6.pdf>>. Acesso em: 01/10/2020.

PEIRÓ, A. M. T. **Valor de mercado das terras agrícolas no Estado de Goiás**. Dissertação de mestrado. Centro Universitário Alves Faria – UNIALFA. Goiânia, 2021. Disponível em: <<http://tede.unialfa.com.br/jspui/bitstream/tede/375/2/DEFESA-%20MESTRADO-%20AUGUSTO%20%20PEIR%C3%93%20-pdf%20%281%29.pdf>>. Acesso em 26/04/2022.

ROCHA, E. J. P. L. Jardins Agroflorestais: Princípios, Implantação e Manejo. IPOEMA – Instituto de Permacultura: Organização, Ecovilas e Meio Ambiente. 2014. Brasília. Disponível em: <Conceitos de agrofloresta - IPOEMA>. Acesso em: 11/11/2020.

ROCHA, R. B.; RAMALHO, A. R.; TEIXEIRA, A. L.; SOUZA, F. F.; CRUZ, C. D. Adaptabilidade e estabilidade da produção de café beneficiado em *Coffea canéfora*. **Ciência Rural**. Santa Maria, v.45,

n. 9, p. 1531 – 1537. Set. 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20141554>>. Acesso em: 21/04/2022.

SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C. de; HOMMA, A. K. O.; BARROS, P. L. C. de; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Avaliação Econômica De Sistemas Agroflorestais No Estado Do Pará. **Revista de Ciências Agrárias** - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, v. 47, n. 1, p. 71-88, 2007. Disponível em: <<http://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/196>>. Acesso em: 25/09/2020.

SEBRAE. Sistema Agroflorestal agrega valor ao café. 2014. Disponível em: <Sistema Agroflorestal agrega valor ao café - Sebrae>. Acesso em: 21/05/2021.

SIONEK, L.; ASSIS, D. T. M.; FREITAS, J. de L. “SE EU SOUBESSE, NÃO TERIA VINDO”: IMPLICAÇÕES E DESAFIOS DA ENTREVISTA QUALITATIVA. **Psicologia em Estudo**. Maringá, v. 25, e44987, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722020000100206&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 08/10/2020.

USDA – United States Department of Agriculture. Coffee: World Markets and Trade. 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf>>. Acesso em: 01/07/2021.