



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE**

SELMA MARIA PEIXOTO ALCÂNTARA

**PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ AGROFLORESTAL QUANTO AO
USO ALTERNATIVO DA TERRA NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE**

**FORTALEZA
2025**

SELMA MARIA PEIXOTO ALCÂNTARA

**PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ AGROFLORESTAL QUANTO AO
USO ALTERNATIVO DA TERRA NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Planejamento e gestão de políticas socioambientais.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Pereira de Araújo

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A32p Alcântara, Selma Maria Peixoto.
Preferências dos produtores do café agroflorestal quanto ao uso alternativo da terra no Maciço de Baturité-Ce / Selma Maria Peixoto Alcântara. – 2025.
189 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2025.
Orientação: Prof. Dr. Rogério Pereira de Araújo.

1. SAF do café. 2. Experimento de escolhas discretas. 3. Disposição a pagar. 4. Disposição a receber. I.
Título.

CDD 333.7

SELMA MARIA PEIXOTO ALCÂNTARA

**PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ AGROFLORESTAL QUANTO AO
USO ALTERNATIVO DA TERRA NO MACIÇO DE BATURITÉ-CE**

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal do Ceará para a obtenção do Título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Planejamento e gestão de políticas socioambientais.

Aprovada em: 26/ 05 / 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogerio Cesar Pereira de Araujo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Kamila Vieira de Mendonça
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Laercio Pereira Braga
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Prof. Dr. Aldemar Polonini Moreli
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

Dedico esse trabalho ao Deus eterno, imortal, invisível, mas real, ao dono de toda a ciência.

Ao meus pais, Pedro e Socorro (*in memoriam*), que sempre deram o seu melhor por mim.

Aos meus irmãos (Marcélio e Mardônio), pelo apoio incondicional ao longo de toda essa jornada.

A Jorge Luís Vivan (*in memoriam*), cujo amor pelo estudo da agrofloresta me inspirou nessa caminhada.

Aos produtores de café agroflorestal do Maciço de Baturité, que permanecem firmes como símbolo de resistência à destruição da mata e de amor à floresta.

Dedicação especial aos produtores D. Iolanda (Guaramiranga) e Valci (Aratuba), que partiram durante o período da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, único digno de receber a honra e a glória. Ao dono da sabedoria e da ciência.

À minha família, pelo apoio incondicional e incentivo sempre.

À Universidade Federal do Ceará, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA).

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, minha fomentadora, pelo apoio financeiro através da bolsa de doutorado que tornou possível esta pesquisa.

Ao meu orientador Prof. Rogério César Pereira de Araújo, com quem pude aprofundar o entendimento sobre o que é fazer ciência e o significado do título de doutor. Alguém que me conduziu com maestria na jornada do doutorado, indo além da formação de doutor, mas me capacitando para o retorno à docência.

Aos professores do PRODEMA por compartilharem sabedoria e conhecimento, em especial à Profa. Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima, pelo tempo, pelo esforço e por ser luz em momentos de escuridão. Uma rainha no ensino teórico da estatística associado à realidade, e por sua humanidade como cientista.

Aos professores e profissionais com quem dialoguei no início deste trabalho e que, de alguma forma, acrescentaram no avanço do estudo. Em especial, agradeço aos professores Claire Quinn (Universidade de Leeds); Gil Célio de Castro Cardoso (UFC) e Maione Rocha de Castro Cardoso (UECE), que estiveram presentes quando a tese ainda era um projeto. Obrigada por mostrar caminhos e apontar direções possíveis para o estudo.

Aos amigos e colegas da turma 2020, PRODEMA/UFC, pelas trocas e estímulo para vencermos os desafios, principalmente no primeiro ano quando vivemos um período tão difícil de pandemia. Ressalto os nomes de Elsine Falcão, Afia Almeida e Élica Martins, amigas e parceiras de produção na ciência, do doutorado para a vida.

Aos estimados professores Aldemar Polonini Moreli, por aceitar de pronto o convite a essa banca; Francisco Laercio Pereira Braga, um precioso presente encontrado no campo da pesquisa e um parceiro acadêmico no universo cafeeiro; Kamila Vieira de Mendonça, por sua gentileza e disponibilidade em compartilhar o conhecimento. Obrigada por aceitarem o convite para essa banca.

Às secretarias de Agricultura dos municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, por disponibilizarem seu tempo e os recursos para que esta pesquisa pudesse avançar. Em Pacoti, agradeço a Aldenir Alves, coordenador de Agricultura, pelo suporte no primeiro e segundo momento da pesquisa, e Leandro Batista, então secretário de Agricultura do município; Em Aratuba, agradeço ao Neto que me acompanhou; em Mulungu, ao Sr Antônio Camurça, secretário de Agricultura.

Às instituições do Sebrae/CE, na pessoa da Fabiana Gizeli, por disponibilizar informações tão preciosas no início da pesquisa; Centro de Referência na pessoa de Rose Henud, por sua disponibilidade sempre; e à Associação dos Produtores de Café Ecológico do Maciço de Baturité, especialmente a Mônica Farias (presidente da Associação e produtora) que, de forma incansável, atendeu-me em todo o momento que precisei durante a pesquisa e aos técnicos Ramon Moura e Dionis Araujo, pelas partilhas do seu conhecimento agronômico. À EMATERCE, nas pessoas dos extensionistas Levi e Carlos, que ensinaram e tiraram tantas dúvidas sobre a prática do SAF no Maciço de Baturité.

Aos produtores dos cinquenta e dois sítios visitados, por disponibilizarem seu tempo e conhecimento para contribuir com o avanço da pesquisa, em especial àqueles que deram mais do que um momento para responder ao questionário, mas foram além na disponibilidade, em especial a D. Iolanda (Guaramiranga) e Valci (Aratuba), que partiram durante o período da pesquisa.

A todos os servidores e a funcionária da biblioteca da arquitetura/UFC, em especial Neilane, D. Vânia, Ana, Ivana e Geisiane, pela disponibilidade e suporte.

RESUMO

A tomada de decisão sobre o uso do solo é um desafio em áreas florestais. Na cafeicultura, essas decisões refletem preferências condicionadas por fatores socioeconômicos e ambientais. No Brasil, predomina o cultivo do café a pleno sol, contudo, em regiões como o Ceará, destaca-se o sistema sombreado agroflorestal. Esse modelo integra culturas agrícolas e espécies florestais. Compreender fatores decisórios dos agricultores é crucial para orientar políticas públicas sustentáveis e estratégias produtivas integradas. No Maciço de Baturité, o cultivo de café enfrenta problemas como baixa produtividade, baixos rendimentos no curto prazo, elevados custos de produção e acesso limitado a políticas públicas, o que tem contribuído para a migração dos produtores de café para atividades consideradas mais rentáveis em curto prazo (bananicultura, a horticultura, turismo). O objetivo deste estudo é estimar as preferências dos produtores de café sombreado quanto ao uso da terra do Maciço de Baturité-Ce. Para capturar as preferências dos produtores de café agroflorestal pelo uso da terra em sua propriedade, utilizou-se a abordagem de preferência declarada de Valoração Econômica Ambiental (VEA), com o método de Experimento de Escolha Discreta (*Discrete Choice Experiment-DCE*). A originalidade do estudo está em investigar os dilemas de escolhas do produtor ao considerar cenários envolvendo a cafeicultura agroflorestal quanto ao uso da terra na propriedade agrícola, capturando as preferências dos produtores. Os resultados mostraram que o cultivo em Sistemas Agroflorestais (SAFs) no Maciço de Baturité traz benefícios produtivos e econômicos, como o acesso ao mercado de cafés especiais e estabilidade de renda com culturas associadas, como a banana. Os municípios vivem a “3^a onda do café”, combinando tradição e modernização. O turismo rural cresce impulsionado pela produção cafeeira, mas o maior interesse dos produtores está em mini-indústrias de frutas. Apesar das dificuldades no acesso ao crédito e do desalinhamiento com as políticas governamentais, os produtores desejam manter o cultivo em SAFs, participar de programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e investir no beneficiamento de frutas. Cenários com essas características são os mais valorizados, enquanto cenários que primam pelo cultivo convencional foram os menos aceitos. Os resultados deste estudo podem ser úteis para a elaboração e implementação de políticas públicas adotadas para o desenvolvimento dessa atividade no Ceará.

Palavras-chave: SAF do café; experimento de escolhas discretas; disposição a pagar; disposição a receber.

ABSTRACT

Decision making on land use is a challenge in forest areas. In coffee growing, these decisions reflect preferences conditioned by socioeconomic and environmental factors. In Brazil, coffee cultivation predominates in full sun; however, in regions such as Ceará, the shaded agroforestry system stands out. This model integrates agricultural crops and forest species. Understanding the decision-making factors of farmers is crucial to guide sustainable public policies and integrated production strategies. In Maciço de Baturité, coffee cultivation faces problems such as low productivity, low short-term yields, high production costs and limited access to public policies. This has contributed to the migration of coffee producers to activities considered more profitable in the short term (banana growing, horticulture, tourism). The objective of this study is to estimate the preferences of shaded coffee producers regarding the land use of the Maciço de Baturité-Ce. The declared preference approach of Environmental Economic Valuation (VEA) is used to capture the preferences of agroforestry coffee producers for the use of land on their property with the method of Discrete Choice Experiment (DCE). The originality of the study is in investigating the dilemmas of producer choices when considering scenarios involving agroforestry coffee production regarding the use of land on agricultural property, capturing the preferences of producers. The results showed that the cultivation in Agroforestry Systems (SAFs) in the Baturité Massif brings productive and economic benefits, such as access to the market of specialty coffees and income stability with associated crops, such as bananas. The municipalities live the "3rd wave of coffee", combining tradition and modernization. Rural tourism is growing, driven by coffee production, but the greatest interest of producers is in mini-fruit industries. Despite the difficulties in accessing credit and the misalignment with government policies, producers wish to maintain their crop in SAFs, participate in Payment for Environmental Services (PSA) programs and invest in fruit processing. Scenarios with these characteristics are the most valued, while scenarios that excel by conventional cultivation were the least accepted. The results of this study may be useful for the elaboration and implementation of public policies adopted for the development of this activity in Ceará.

Keywords: coffee SAF; discrete choices experiment; willingness to pay; willingness to receive.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa dos tipos dominantes de tomada de decisão, por região.....	25
Figura 2 – Uso da terra no bioma Mata Atlântica, em 2021.....	25
Figura 3 – Valor econômico ambiental.....	29
Figura 4 – Etapas de condução do Experimento de Escolhas Discretas (EED).....	33
Figura 5 – Mapa de localização dos municípios pesquisados.....	40
Figura 6 – Corte de perfil esquemático representativo do relevo, solos e vegetação do Maciço de Baturité.....	41
Figura 7 – Marcas de café de sítios em Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Abordagens da valoração econômica ambiental e seus métodos.....	30
Quadro 2 –	Atributos e seus níveis identificados na etapa de definição dos atributos.....	44
Quadro 3 –	Atributos e níveis finais.....	46
Quadro 4 –	Cenários gerados no software estatístico STATA/MP 13.0.....	50
Quadro 5 –	Desenho dos conjuntos de escolha com seus cenários.....	52
Quadro 6 –	Imagem do Conjunto de Escolha 1 (CE1).....	54
Quadro 7 –	Imagem dos níveis de atributos utilizados no experimento de escolha.....	55
Quadro 8 –	Atrativos turísticos da Rota Verde do café no Maciço de Baturité.....	75
Quadro 9 –	Etapas das intervenções da extensão rural no SAF do café no Maciço de Baturité.....	88
Quadro 10 –	Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários mais preferidos pelos produtores (1º ao 5º no ranking).....	129
Quadro 11 –	Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários com preferência moderada pelos produtores (6º ao 13º no ranking)	130
Quadro 12 –	Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários menos preferidos pelos produtores (14º ao 17º no ranking).....	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Estatística descritiva do perfil dos produtores de café sombreado do Maciço de Baturité (N=48).....	64
Tabela 2 –	Participação dos produtores em projetos de revitalização da cafeicultura sombreada do Maciço de Baturité (N=48).....	68
Tabela 3 –	Tipo e tamanho da propriedade rural dos produtores de café sombreado no Maciço de Baturité (N=48)	71
Tabela 4 –	Tamanho de áreas cultivadas com culturas agrícolas predominantes do SAF do café	72
Tabela 5 –	Situação da Cafeicultura na propriedade.....	74
Tabela 6 –	Percentual da área da propriedade rural ocupada com SAF.....	79
Tabela 7 –	Espécies e suas variedades de café identificados no SAF do café do Maciço de Baturité.....	80
Tabela 8 –	Lista de espécies florestais do SAF do Café.....	81
Tabela 9 –	Espécies frutíferas do SAF do Café.....	82
Tabela 10 –	Práticas de manejo realizadas no SAF do Café.....	84
Tabela 11 –	Tipo de adubo utilizado no SAF do Café.....	86
Tabela 12 –	Assistência técnica aos produtores do SAF do café do Maciço de Baturité.....	86
Tabela 13 –	Etapas de beneficiamento na propriedade (%).....	90
Tabela 14 –	Canais de comercialização do Café.....	92
Tabela 15 –	Destino da produção cafeeira (%).....	93
Tabela 16 –	Frequência de participação dos produtos de café sombreado em organizações de comercialização e canais de vendas.....	95
Tabela 17 –	Participação do produtor em programas governamentais e de fomento ao café sombreado.....	96
Tabela 18 –	Principais gargalos na comercialização do café sombreado.....	96
Tabela 19 –	Custos operacionais do SAF do café do Maciço de Baturité, por hectare, em real (R\$/ha)	97
Tabela 20 –	Renda bruta do SAF do café, por hectares, em Reais (R\$).....	98
Tabela 21 –	Renda líquida do SAF do café, por hectares, em Reais (R\$).....	99

Tabela 22 –	Análise descritiva do custo operacional, renda bruta e renda líquida do SAF do café no Maciço de Baturité.....	100
Tabela 23 –	Fatores influenciadores na tomada de decisão para uso da terra.....	101
Tabela 24 –	Fatores favoráveis ao cultivo do SAF do café.....	104
Tabela 25 –	Fatores desfavoráveis ao cultivo do SAF do café.....	104
Tabela 26 –	Grau de satisfação do produtor acerca do apoio do Governo do Estado do Ceará à atividade cafeeira do Maciço de Baturité.....	105
Tabela 27 –	Distribuição de frequência das escolhas dos cenários.....	108
Tabela 28 –	Distribuição de frequência das escolhas dos níveis dos atributos.....	110
Tabela 29 –	Teste de significância dos níveis dos atributos nas escolhas dos cenários.....	111
Tabela 30 –	Razões que influenciaram a escolha do cenário.....	113
Tabela 31 –	Estatística descritiva do perfil do total de escolha dos cenários sem o <i>Status quo</i>	115
Tabela 32 –	Estatística descritiva da situação do <i>status quo</i> nas propriedades rurais.....	116
Tabela 33 –	Estatística descritiva do perfil do total de escolha dos cenários.....	117
Tabela 34 –	Teste do Fator de Inflação da Variância (VIF).....	118
Tabela 35 –	Modelo logit condicional das preferências, por cenários, da cafeicultura agroflorestal do Maciço de Baturité.....	119
Tabela 36 –	Efeitos marginais dos níveis dos atributos na probabilidade de escolha dos cenários.....	124
Tabela 37 –	Análise da Disposição a Pagar Marginal máxima (DAP) e Disposição a Aceitar Marginal mínima (DAA) dos níveis dos atributos.....	126
Tabela 38 –	Probabilidade estimada de escolha dos cenários.....	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	Agência Ambiental Europeia
APA	Área de Proteção Ambiental
APA-EUA	Agência de Proteção Ambiental dos EUA
CE	Conjunto de Escolha
CSA	Café Sombreado Agroflorestal
DAA	Disposição Mínima a Aceitar Compensação
DAP	Disposição Máxima a Pagar
EED	Experimento de Escolhas Discretas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IIA	Irrelevância e Independência das Alternativas
IID	Distribuição Idêntica e Independente
IPECE	Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará
LC	Logit Condisional
MLC	Modelo Logit Condisional
MLM	Modelo Logit Misto
MLPA	Modelo Logit de Parâmetros Aleatórios
MVC	Método de Valoração Contingente
OMS	Organização Mundial de Saúde
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RUT	Maximização da Utilidade Aleatória
SAF	Sistema Agroflorestal
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
VET	Valor Econômico Total
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Café sombreado agroflorestal (CSA).....	18
2.1.1	<i>Tipologia, economia e limitações do café agroflorestal.....</i>	18
2.1.2	<i>Políticas agrícola, crédito rural e a cafeicultura agroflorestal.....</i>	21
2.2	Tomada de decisão do uso da terra na propriedade.....	23
2.2.1	<i>Panorama do uso da terra na perspectiva do planejamento regional.....</i>	23
2.2.2	<i>Tomada de decisão na propriedade rural.....</i>	26
2.3	Valoração Econômica Ambiental.....	28
2.3.1	<i>Aspectos conceituais.....</i>	28
2.3.2	<i>Experimento de escolha discreta.....</i>	31
2.3.3	<i>EED na cafeicultura.....</i>	37
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	39
3.1	Área de estudo.....	39
3.2	Experimento de Escolhas Discreta (EED).....	43
3.2.1	<i>Definição dos atributos e seus níveis.....</i>	43
3.2.2	<i>Desenho experimental.....</i>	49
3.3	Análise estatística.....	55
3.3.1	<i>Estatística descritiva.....</i>	55
3.3.2	<i>Modelo econométrico.....</i>	56
3.3.3	<i>Disposição a Pagar (DAP) e Disposição a Aceitar (DAA).....</i>	59
3.4	Delineamento amostral e coleta de dados.....	60
3.4.1	<i>Amostragem.....</i>	60
3.4.2	<i>Entrevista.....</i>	61
3.4.3	<i>Grupo focal.....</i>	61
3.4.4	<i>Questionário.....</i>	62
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
4.1	Perfil do produtor de café sombreado agroflorestal.....	64
4.2	Perfil da propriedade rural.....	70
4.2.1	<i>Titularidade e tamanho da propriedade rural.....</i>	70
4.2.2	<i>Atividades agrícolas e não agrícolas.....</i>	72

4.2.2.1	<i>Atividades agrícolas.....</i>	72
4.2.2.2	<i>Atividades não agrícolas.....</i>	75
4.2.3	<i>Cadeia produtiva do Sistema agroflorestal do café no Maciço de Baturité</i>	78
4.2.3.1	<i>Tipologia do SAF do café.....</i>	78
4.2.3.1.1	Espécies e variedades do SAF do café.....	78
4.2.3.1.2	Espécies florestais no SAF do Café.....	81
4.2.3.1.3	Espécies frutícolas do SAF do Café.....	82
4.2.3.2	<i>Manejo do SAF do Café.....</i>	84
4.2.3.3	<i>Beneficiamento do café sombreado.....</i>	90
4.2.3.4	<i>Comercialização do café sombreado.....</i>	92
4.2.3.5	<i>Retorno econômico do SAF do café.....</i>	97
4.2.3.6	<i>Fatores determinantes do SAF do Café.....</i>	101
4.3	Análise do experimento de escolhas.....	108
4.4	Análise das preferências dos produtores.....	114
4.4.1	<i>Estatística descritiva das variáveis.....</i>	114
4.4.2	<i>Análise do modelo logit condicional.....</i>	118
4.4.3	<i>Análise das disposições a pagar e a aceitar compensação.....</i>	125
4.4.4	<i>Análise da probabilidade de escolha e da DAP/DAA dos cenários.....</i>	127
5	CONCLUSÃO.....	133
	REFERÊNCIAS.....	136
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ SOMBREADO AGROFLORESTAL QUANTO AO USO DA TERRA DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE....	155
	APÊNDICE B – MATERIAL UTILIZADO PARA O GRUPO FOCAL	174
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	176
	APÊNDICE D – REGISTRO DE IMAGENS ÀS VISITAS DE CAMPO.....	178
	ANEXO A – PARECER CEP.....	186

1 INTRODUÇÃO

Os fatores de incertezas que afetam a produção agrícola, tais como oscilação de preços, aplicação dos recursos de produção e condições climáticas, impactam sobremaneira nas decisões de escolha das culturas a serem cultivadas (Kwanmuang; Wangyeesen; Shuto, 2018). Conhecer as condições que influenciam tais escolhas permite entender como tais fatores afetam o comportamento dos agricultores. No contexto da cafeicultura, essas condições têm sido observadas e estudadas em diferentes regiões com o objetivo de compreender os componentes que formam as preferências dos cafeicultores quanto ao uso da terra.

O café encontra-se entre as *commodities* com maior valor econômico do mundo (Freitas *et al.*, 2024), estando entre as mais comercializadas globalmente (Amrouk; Palmeri; Magrini, 2025). Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de café, seguido do Vietnã. Juntos, esses dois países são responsáveis por quase 50% da produção mundial de café (Amrouk; Palmeri; Magrini, 2025). No Brasil, a cafeicultura foi iniciada no século XVIII nas regiões da Mata Atlântica, tornando-se uma das atividades econômicas mais importantes para as exportações do país (Marquese, 2020; Medeiros; Rodrigues, 2017).

A cafeicultura, em seu cultivo tradicional, caracterizada pela eliminação da vegetação original, levando a uma baixa diversidade biológica (Méndez-Rojas *et al.*, 2022), é considerada uma das principais atividades responsáveis pelo desmatamento da Mata Atlântica. Por outro lado, nas regiões onde o sistema de cultivo de sombreamento foi priorizado, a atividade tem se destacado por seu caráter conservacionista (Hernandez-Aguilera *et al.*, 2019; Krishnan, 2017), uma vez que conserva a biodiversidade e a provisão de serviços ecossistêmicos (Tscharntke *et al.*, 2012). Recentemente, estudos destacam o potencial da cafeicultura sombreada para enfrentamento da mudança climática (Gomes *et al.*, 2020; Koutouleas *et al.*, 2022; Krishnan, 2017; Zaro *et al.*, 2023).

No estado do Ceará, o café tem sido cultivado nas serras úmidas, em áreas que possuem remanescentes da Mata Atlântica. Em todo o estado, o plantio caracteriza-se por adotar um sistema de cultivo agroflorestal, em que ocorre o sombreamento da planta do café, por meio do consórcio com árvores frutíferas e arbustivas da Mata Atlântica (Amorim; Assis, 2021; Ribeiro, 2023). Nos últimos anos, o município de Mulungu, do Maciço de Baturité, tem se destacado por obter a maior produção cafeeira no estado do Ceará (IBGE, 2023). Em geral, a produção de café sombreado ocorre em pequenas e médias propriedades, as quais possuem o perfil de agricultura familiar (Vivan, 2010).

Os produtores de café sombreado disputam o acesso ao mercado consumidor, em particular o nicho de cafés especiais, organizados em associação local de produtores de café, como a Associação dos Cafeicultores Ecológicos (Eco Café) e a Associação Comunitária União Serrana Uirapuru (Braga, 2022). Os produtores também participam de programas desenvolvidos por instituições públicas e privadas, destacando-se o projeto Rota Verde do Café¹ e a criação do Centro de Referência do Café² (Ribeiro, 2023).

Apesar de os esforços para manter a atividade, observa-se a diminuição das áreas de cultivo do café sombreado na região do Maciço de Baturité, principalmente entre os produtores que têm a agricultura como a principal fonte de renda. Para manter a atividade em seus sítios, os cafeicultores frequentemente utilizam capital próprio, originado de aposentadoria ou salário de empregos formais para custear a atividade.

A tendência de queda nas áreas de cultivo também é observada na cafeicultura sombreada em países como o México e países andinos (Hernandez-Aguilera *et al.*, 2019). Os produtores de café sombreado lidam com um sistema de cultivo com baixa produtividade comparado ao sistema tradicional (Hernandez-Aguilera *et al.*, 2019), baixos rendimentos no curto prazo (Lopez-Bravo; Melo; Jacques, 2012), alta demanda de mão de obra (Kwanmuang; Wangyeesen; Shuto, 2018) e elevados custos de produção (Hernandez-Aguilera *et al.*, 2019).

No Maciço de Baturité, os fatores mencionados acima se somam à dificuldade de acesso às políticas públicas direcionadas ao café sombreado agroflorestal e ao elevado custo de oportunidade da terra. Atividades econômicas de maior rentabilidade têm levado o produtor a abandonar a produção de café sombreado agroflorestal para explorar a área com atividades, tais como a bananicultura, a horticultura e o turismo. Como consequência, entender o processo da tomada de decisão do produtor em sua propriedade pode ser útil para revelar suas preferências pelo uso da terra e identificar estratégias que contribuam para subsidiar o desenvolvimento de medidas que visem manter a produção de café sombreado agroflorestal. Desta forma, o presente estudo faz o seguinte questionamento: Quais são as preferências dos produtores de café quanto ao uso da terra pela cafeicultura sombreada agroflorestal frente ao custo de oportunidade determinado pelos usos alternativos do Maciço de Baturité-Ce?

¹ A Rota Verde do Café é um projeto criado pelo Sebrae em 2015, que visa fortalecer a economia local associando o turismo rural à atividade cafeeira nos municípios de Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti. Os turistas visitam os sítios de café e alguns equipamentos turísticos que disponibilizam diferentes experiências aos visitantes da região (Melo, 2024; Ribeiro, 2023).

² O Centro de Referência constitui uma unidade de inovação vinculada à Prefeitura Municipal de Baturité, com o objetivo de estimular a comercialização dos produtos do café na região (Ribeiro, 2023).

Como hipótese se tem que os produtores estão dispostos a manter o café sombreado agroflorestal quando retornos adicionais forem gerados por atividades que criem valor ao produto ou ao sistema agroflorestal.

Esta tese visa estimar as preferências dos produtores de café sombreado agroflorestal quanto ao uso da terra do Maciço de Baturité-Ce. Especificamente, pretende-se analisar o perfil socioeconômico da produção cafeeira e do sistema agroflorestal do café do Maciço de Baturité; adicionalmente, analisar as escolhas dos produtores quanto aos cenários hipotéticos e seus níveis e estimar a Disposição a Aceitar (DAA) mínima pelos atributos que compõem cenários hipotéticos, considerados pelos produtores quanto à escolha de manter ou não o café sombreado agroflorestal na propriedade.

Para isso, utiliza-se a abordagem de preferência declarada de Valoração Econômica Ambiental (VEA), denominada método de Experimento de Escolha Discreta (*Discrete Choice Experiment-DCE*), para capturar as preferências dos produtores de café sombreado agroflorestal pelo uso da terra em sua propriedade. No Brasil, a valoração econômica da cafeicultura encontra-se em seu estado embrionário. Em geral, os estudos existentes estão concentrados na cafeicultura convencional (Lemeilleur *et al.*, 2019).

A originalidade do estudo está em investigar os dilemas de escolhas do produtor ao considerar cenários envolvendo a cafeicultura agroflorestal quanto ao uso da terra na propriedade agrícola, dessa forma permitindo capturar as preferências dos produtores pelo café agroflorestal. Os resultados sobre o perfil do produtor de café sombreado agroflorestal foram publicados na Revista OKARA: Geografia em debate, v.18, n.3, p. 714-732, 2024. ISSN: 1982-3878, Qualis A2. Os resultados desse estudo podem ser úteis para a elaboração e implementação de políticas públicas adotadas para o desenvolvimento desta atividade no estado do Ceará.

Além desta introdução, esta tese possui quatro capítulos. No capítulo 2, apresenta-se a base teórica que fundamenta este estudo, o qual discute os conceitos chaves que embasam a análise de trabalhos sobre o tema. O capítulo 3 comprehende os aspectos metodológicos que sustentam a pesquisa, descrevendo cada etapa do método utilizado. O capítulo 4 apresenta os resultados e sua discussão. O Capítulo 5 refere-se às conclusões finais do estudo, suas limitações e sugestões para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo, encontram-se os fundamentos teóricos deste estudo. Os estudos apresentados nessa seção consideraram os conceitos-chave para compreender o tema estudado. São estes, os sistemas agroflorestais na cafeicultura, a tomada de decisão quanto ao uso da terra na propriedade e a valoração econômica ambiental, especialmente o método de Experimento de Escolha Discreta (EED).

2.1 Café sombreado agroflorestal (CSA)

2.1.1 Tipologia, economia e limitações do café agroflorestal

Considerada uma das mais valiosas safras de exportação, especialmente na América Latina (Sánchez *et al.*, 2022; Canet Brenes *et al.*, 2016), a produção de café no Brasil é, em sua maioria, cultivada em um sistema de cultivo a pleno sol, caracterizado como um cultivo monocultural (Sales; Baldi, 2020), ou seja, sem que haja qualquer sombreamento feito por outras árvores (Koutouleas *et al.*, 2022).

A atividade é reconhecida historicamente como uma das principais causas do desflorestamento ocorrido no século XIX (Lemeilleur *et al.*, 2019; Dean, 2004). Apesar disso, em sua modalidade de cultivo sombreado agroflorestal, a cafeicultura destaca-se pelo caráter conservacionista, inclusive contribuindo para a mitigação dos efeitos da mudança climática. Segundo Gomes *et al.* (2020), os produtores de café conseguiram mitigar os efeitos da mudança climática em lavouras de café que possuam mais de 50% do cultivo no sistema agroflorestal.

O Sistema Agroflorestal (SAF) caracteriza-se pela combinação de espécies florestais e agrícolas em níveis distintos de complexidade (CIFOR; ICRAFT, 2025). No contexto da cafeicultura, o SAF corresponde ao cultivo do café em conjunto com espécies arbóreas florestais em diferentes estratos sucessivos (Koutouleas *et al.*, 2022).

Machado *et al.* (2020), May e Trovatto (2008) chamam a atenção para as características que tornam o consórcio de espécies um sistema agroflorestal, que é o fato de, pelo menos, uma espécie que compõe o consórcio deve ser tipicamente florestal, nativa ou adaptada, de porte arbóreo ou arbustivo, ou de cultivo permanente ou temporário no sistema.

Toledo e Moguel (2012), depois de um levantamento exaustivo, registraram a existência de mais de cem espécies do gênero *Coffea*, das quais duas se destacam, em âmbito de produção mundial, as espécies *Coffea Canéfora* (robusta) e *Coffea arábica* (arábica). A

primeira espécie adapta-se bem a cultivos em terras planas, enquanto a segunda, em regiões com altitudes que variam entre 600 e 1.200 metros acima do mar (Mesquita *et al.*, 2016).

Machado *et al.* (2020) classificam os sistemas agroflorestais e as interações das espécies florísticas em três tipos de atividades econômicas, a saber: (i) Sistema Agrossilvicultura ou Sistema Agroflorestal (SAF), que reflete o consórcio entre espécies florestais e espécies anuais ou perene; (ii) Sistemas Agrossilvipastoril, o qual apresenta um modelo que integra lavoura, pecuária e floresta, em formato de agrofloresta planejado buscando explorar os benefícios das interações biológicas que se estabelece entre os componentes do sistema, o que resulta em aumento da renda na propriedade; (iii) Sistema Silvipastoril (SSP), que integra a produção de animais e plantas forrageiras (pastagens) com espécies arbóreas na mesma área; e (iv) Sistema de Enriquecimento de Capoeira, que explora espécies de importância econômica.

Toledo; Moguel (2012), apresentam uma tipologia que se baseia na complexidade do SAF, a qual possui cinco tipos de plantio descritos a seguir: 1. Sistema Rústico Tradicional em que há pouca intervenção, já que os arbustos da planta de café são enxertados entre as árvores da floresta; 2. Sistema Tradicional de Policultura ou jardins de café, em que há alto nível de manipulação dos ecossistemas florestais, uma vez, juntamente com os arbustos plantados na floresta, encontram-se outras espécies de plantas que passam a coabituar com espécies florestais. O resultado dessa interconexão é uma biodiversidade de espécies arbóreas e herbáceas que servem tanto para o consumo quanto para a comercialização; 3. Sistema de Policultura Comercial, no qual ocorre a derrubada da floresta para dar lugar ao plantio de café e de diferentes árvores que servirão para seu sombreamento; 4. Sistema de Monocultura de Sombreamento, no qual ocorre o plantio de árvores de sombreamento de uma única espécie. Esse sistema implanta um plantio de café especializado com orientação mercadológica, no qual é utilizado agrotóxicos/defensivos químicos, sendo este o sistema típico da produção atual cafeeira; 5. Cultivo em Pleno Sol, no qual inexiste qualquer sombreamento da planta do café. Trata-se de um plantio especializado de café que tem como foco alcançar altos níveis de produtividade e atender à demanda de mercado. Esse sistema de cultivo também utiliza altos níveis de defensivos químicos, tais como pesticidas e fertilizantes.

As várias tipologias dos agroecossistemas de café analisadas diferem em termos de tipos de sombra (estrutura e funcionamento), biodiversidade e tecnologia aplicada ao manejo agronômico. Esses agroecossistemas incluem montanha, policultura tradicional, policultura comercial, especializada e pleno sol (Toledo; Moguel, 2012). Essa diferenciação responde a

uma estratégia voltada para a geração de maior renda, induzida principalmente pela crise internacional dos preços dos grãos, bem como pela presença e recorrência de pragas e doenças.

No sistema sombreado agroflorestal, ocorre simultaneamente o manejo florestal produtivo e de conservação ecossistêmica (Jezeer *et al.*, 2018). Esse sistema é responsável por cerca de 60% da oferta mundial de café (Harvey *et al.*, 2021). Além do café, esse sistema possibilita produzir mercados como frutos, madeira, lenha e outros produtos utilizados pela família (Somarriba *et al.*, 2013). Os serviços ecossistêmicos de provisão apresentados acima são acompanhados pela oferta de serviços de suporte (ciclagem de nutrientes, formação do solo) e serviços de regulação (regulação climática) (MEA, 2005).

Alvarez-Alvarez *et al.* (2022), Koutouleas *et al.* (2022), Hernandez-Aguilera *et al.* (2019) e Cerdá *et al.* (2017) apontam que o cultivo do café sombreado está fortemente associado à conservação da biodiversidade, enquanto Zaro *et al.* (2023), Lara-Estrada *et al.* (2023), Coltri *et al.* (2019) reconhecem a atividade como uma alternativa para mitigar os impactos negativos da mudança climática. Isso ocorre por se tratar de um consórcio de espécies distintas que naturalmente se completam para manter o equilíbrio nutricional do solo e as condições favoráveis de temperatura e sombreamento para algumas espécies.

Esse equilíbrio é muitas vezes facilitado pela adoção de técnicas de manejo que favorecem o conjunto de espécies que se desenvolvem naquele espaço (Alcântara, 2014). Cerdá *et al.* (2020) identificaram que os sistemas agroflorestais de café se sobressaem na regulação da incidência de doenças. O sombreamento das plantas de café desempenha um papel relevante no controle natural de pragas, uma vez que contribui para a redução da temperatura ao redor dos frutos (cerejas) do cafeiro. Adicionalmente, as árvores utilizadas para sombreamento prestam diversos serviços ecossistêmicos, tais como a regulação microclimática e a ciclagem de nutrientes (Cerdá *et al.*, 2017; Duarte *et al.*, 2019; Atallah *et al.*, 2018), os quais favorecem a produtividade do cafeiro, em parte devido ao incremento da fertilidade do solo (Duarte *et al.*, 2019).

Atallah *et al.* (2018) ressaltam o papel da cafeicultura sombreada para o desenvolvimento econômico e social. O consórcio do café com diferentes espécies frutíferas diversifica a fonte de renda do produtor agrícola ao longo do ano (Cerdá *et al.*, 2020). Além disso, quando o café sombreado está inserido em uma Área de Proteção Ambiental (APA), tal é o contexto da cafeicultura do Maciço de Baturité, favorece o potencial de produção de cafés especiais por agregar maior valor de mercado ao produto (Gonçalves; Vivan, 2009). Ademais, os cafeicultores podem receber o selo de certificação que qualifica o café como especial por conta das boas práticas de manejo agrícola (Limeilleur *et al.*, 2019).

Os pequenos cafeicultores encontram no nicho de produtos de valor agregado a forma de ingressar ao mercado formal, uma vez que seu produto possui baixa competitividade comparado aos produtos de monocultivo com altos níveis de produtividade (Seville *et al.*, 2010). Por outro lado, a diversidade de espécies que podem ser consorciadas ao café aumenta a resiliência econômica dos produtores quanto às flutuações dos preços do café em mercados globais (Wagner, 2019). Somado a isso, o sistema agroflorestal pode ser uma estratégia para minimizar o risco de mercado. Bettles *et al.* (2021), em seu trabalho sobre os atores agroflorestais e não estatais, constataram que os benefícios do sistema agroflorestal e a diversificação dos rendimentos são fatores relevantes para a mitigação da pobreza em países em desenvolvimento, onde a maioria da população tem nível de renda de baixa a média.

Apesar de suas vantagens, o sistema agroflorestal possui limitações, dentre elas, o baixo rendimento gerado pela cultura principal, neste estudo, o café, relativo aos rendimentos dos sistemas a pleno sol. Também há maior emprego de mão de obra para manejear as diferentes espécies do consórcio (Cerda, 2017). Embora a interação entre os plantios favoreça o controle de praga de forma geral, em algumas situações, dependendo da composição das copas de sombra, podem corroborar para o ataque de patógenos e insetos (Cerda, 2020), todavia as limitações apresentadas acima podem ser compensadas pela contribuição desse sistema de cultivo em termos da provisão e serviços ecossistemas às comunidades locais.

2.1.2 Políticas agrícola, crédito rural e a cafeicultura agroflorestal

A Política Agrícola brasileira foi elaborada para auxiliar o Estado no planejamento das atividades agropecuárias, financiamento da produção, apoio à comercialização dos produtos e implementação de mecanismos de crédito e seguro rural (Buainain *et al.*, 2014). Essa política estabelece os objetivos e as competências institucionais, define os recursos disponíveis e regulamenta as ações e instrumentos voltados às atividades agropecuárias, agroindustriais e ao planejamento das atividades pesqueiras e florestais (Brasil, 1991). Esta lei fixa os fundamentos, define os objetivos e as competências institucionais, prevê os recursos e estabelece as ações e instrumentos da política agrícola, relativamente às atividades agropecuárias, agroindustriais e de planejamento das atividades pesqueira e florestal (Brasil, 1991, Cap I Art 1º).

Em 2014, o governo federal ampliou a atuação da política agrícola em áreas de floresta por meio do Decreto nº 8.375/2014, estabelecendo a política agrícola para florestas plantadas, a qual tem como objetivo promover o desenvolvimento sustentável em áreas de florestas no Brasil. Esse decreto estimula o uso econômico das florestas visando aumentar a

oferta de serviços ecossistêmicos e ao mesmo tempo garante melhorias na qualidade de vida no meio rural, como apresentado no art. 4 desse decreto (Brasil, 2014).

São objetivos da Política Agrícola para Florestas Plantadas: I - aumentar a produção e a produtividade das florestas plantadas; II - promover a utilização do potencial produtivo de bens e serviços econômicos das florestas plantadas; III - contribuir para a diminuição da pressão sobre as florestas nativas; IV - melhorar a renda e a qualidade de vida no meio rural, notadamente em pequenas e médias propriedades rurais; e V - estimular a integração entre produtores rurais e agroindústrias que utilizem madeira como matéria-prima (Brasil, 2014, Art. 4º).

O crédito rural refere-se aos recursos financeiros destinados à contratação de operações de crédito por produtores rurais e agricultores familiares, que serão utilizados no custeio da safra, com o objetivo de viabilizar o custeio da safra, realizar investimentos nas propriedades e para o apoio à comercialização ou industrialização da produção. No Brasil, esse crédito é operacionalizado por bancos integrantes do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), autorizados pelo Banco Central (Brasil, 2024a). Na esfera nacional, a política de crédito rural tem dado cada vez mais ênfase ao alcance de pequenos e médios produtores rurais e para programas prioritários de investimento, com estímulo a práticas sustentáveis e de inovação tecnológica.

No segmento da cafeicultura, o Brasil é responsável por 40% da produção mundial de café, com um volume de 50,54 milhões de sacas exportadas entre dezembro de 2023 e novembro de 2024 (Dutra, 2024). Esse desempenho tem sido sustentado por políticas de crédito que garantem a competitividade do produto internacionalmente. Seu estudo concentrou-se em dois programas com referência nacional para incentivo da atividade cafeeira nacional, o Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé) e o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF).

O Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé) é um mecanismo criado em 1986 pelo governo brasileiro para apoiar o setor cafeeiro. O Fundo tem como principal objetivo promover o desenvolvimento e a estabilidade econômica da atividade cafeeira no país por meio de incentivos e recursos para financiar o custeio (insumos e mão de obra), estocagem, aquisição de café, financiamento da indústria e capital de giro para cooperativas, exportadores e indústrias (Brasil, 2024; Funcafé, 2024).

Os recursos da Funcafé são destinados aos produtores via operações de crédito de instituições financeiras integrantes do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), credenciadas pelo Funcafé, a saber, as agências de fomento; bancos comerciais; bancos de desenvolvimento; bancos múltiplos; bancos cooperativos; cooperativas centrais de crédito e

cooperativas de crédito singulares não filiadas à cooperativa central ou a banco cooperativo (Brasil, 2024b). Para a distribuição dos recursos do Funcafé, são considerados vários aspectos: (i) o tamanho do produtor, sendo que os pequenos e médios têm mais acesso a linhas de créditos direcionadas ao custeio e estocagem; (ii) regiões, embora o fundo não se limite a algumas regiões do país, a maior parcela dos recursos é destinada a regiões tradicionalmente produtoras de café; (iii) estocagem e comercialização, o que é necessário para a competitividade da atividade em um mercado concorrido (Funcafé, 2024). Além disso, o Funcafé atende prioritariamente cafeicultores com sistema de cultivo de café orgânico a pleno sol.

Já o Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF) consegue alcançar a cafeicultura sombreada ou sombreada agroflorestal realizada por agricultores familiares. O programa foi criado em 1996 com o objetivo de desenvolver o meio rural com a oferta de linhas de crédito de custeio e investimento aos empreendimentos da agricultura familiar, em consonância às diretrizes do desenvolvimento sustentável (Brasil, 1996).

Em 2000, o programa passou por alterações e regulamentações que pavimentaram a criação de subprogramas, em 2003. Esses subprogramas promoveram a diversificação do público beneficiado e de algumas atividades econômicas recebedoras dos recursos, dentre elas a agroindústria, turismo rural, floresta, agroecologia (Bustamante, 2022). A linha de crédito PRONAF floresta custeia sistemas agroflorestais, recuperação de áreas degradadas e a incrementação de áreas com alto nível de diversidade florestal (BNB, 2024).

Em seu estudo sobre os avanços e desafios do PRONAF como uma política pública de combate e redução da pobreza no meio rural, Bustamante (2022) que, em 2019, o café estava entre as cinco principais culturas favorecidas pelos recursos de custeio do PRONAF. Entretanto, assim, como ocorre com o Funcafé, a maioria desses recursos concentra-se no Sul e Sudeste do país.

2.2 Tomada de decisão do uso da terra na propriedade

2.2.1 Panorama do uso da terra na perspectiva do planejamento regional

O significado do termo “uso da terra” tem sido discutido por agências governamentais no setor agrícola em diferentes países. A Agência de Proteção Ambiental dos EUA (APA-EUA) (2023) define “uso da terra” como as diferentes formas que o homem utiliza o solo, quais sejam, o solo usado para atividades econômicas ou culturais em determinada localidade. Segundo a Agência Ambiental Europeia (AAE) (2023), o termo representa o uso

socioeconômico da área, seja para fins residenciais, industriais ou comerciais, agricultura, silvicultura, recreativos, de conservação, dentre outros.

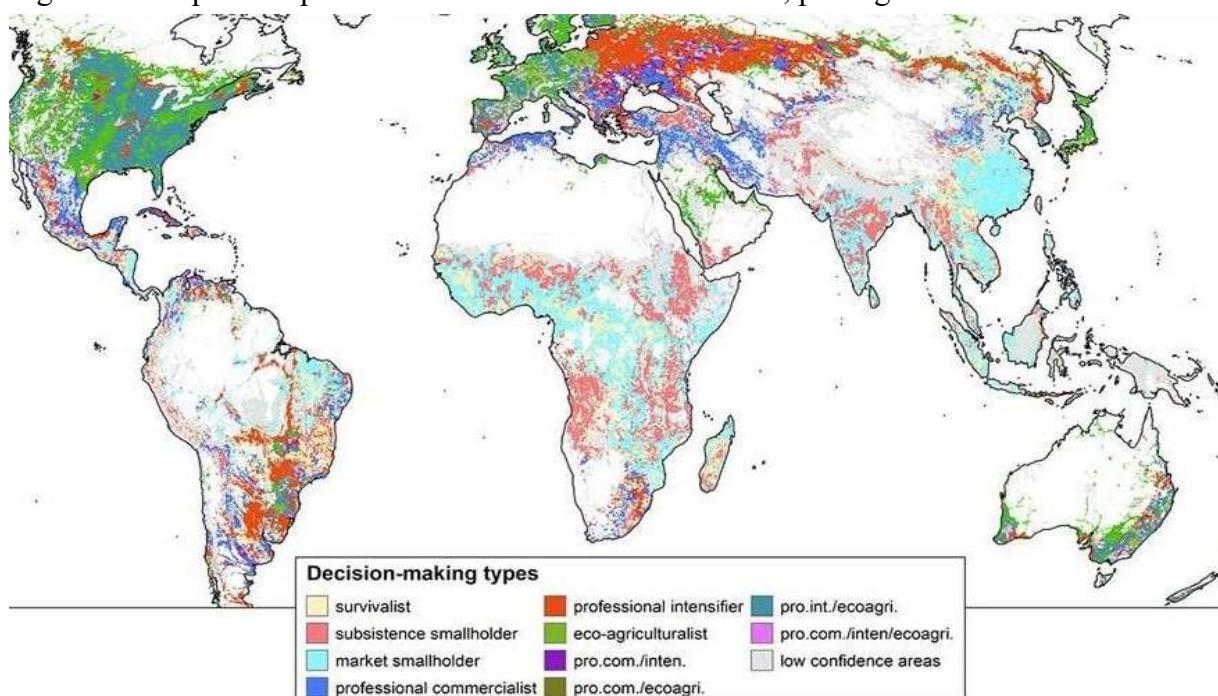
Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) (2023), o uso da terra retrata a diversidade de formas que o homem utiliza a terra e seus recursos, alcançando atividades como a agricultura, mineração, construção e pecuária. No Brasil, a Lei Nº 4504, de novembro de 1964, estabelece que o uso da terra em áreas rurais está condicionado à função social dessa propriedade rural, ou seja, essa propriedade deve cumprir seu papel social, ambiental e ecológico. O IBGE (2023) define o Uso da Terra como a forma de ocupação realizada em determinado espaço geográfico. A compreensão do termo e de sua importância na dinâmica territorial contribui para se fazer escolhas mais assertivas quanto às diversas maneiras que o homem utiliza o solo.

Nas últimas décadas, o uso da terra tem sofrido mudanças influenciadas por fatores relacionados ao crescimento da população humana, o desenvolvimento econômico, a tecnologia e as mudanças ambientais. Paul e Rashid (2017) descrevem a mudança do uso da terra como um processo de transformação das paisagens naturais considerando as funções que elas têm para o homem. Em áreas de floresta, conciliar as atividades agrícolas com a conservação da biodiversidade tem representado um desafio em vários países (Sayer *et al.*, 2013; Tscharntke *et al.*, 2012). Vancutsem *et al.* (2021) identificaram que, entre 1990 e 2019, 17% das florestas tropicais úmidas desapareceram e 10% da área restante está degradada. Estima-se que, até 2050, um bilhão de hectares de florestas serão convertidos para a agricultura (Tscharntke *et al.*, 2012).

No período entre 1980-2000, 55% das terras utilizadas para a agricultura nas áreas dos trópicos vieram de florestas primárias, enquanto 28% de florestas secundárias (Gibb *et al.*, 2010). Seguindo a mesma tendência, a América Latina, entre 2000 e 2020, perdeu cerca de 2,60 milhões de hectares por ano, estando apenas atrás do continente africano no ranking mundial (FAO, 2020). No Brasil, Silveira *et al.* (2022) identificaram que, nos últimos 34 anos, 71 mil hectares de floresta nativa nos biomas da Amazônia e Mata Atlântica foram substituídos por áreas agrícolas ou de pastagem.

Em estudo realizado por Malek e Verburg (2020), foram identificadas as probabilidades dos tipos decisões de uso da terra dominantes entre as regiões do globo, como apresentada na Figura 1. No Brasil, os tipos de tomada de decisão diferenciam-se de acordo com a região. Para o presente estudo, foca-se a região Nordeste em que o tipo de decisão dominante entre pequenos agricultores é conduzido para o mercado. Os autores descrevem esses produtores como aqueles que estão sempre na transição de uma agricultura de subsistência para atividades comerciais.

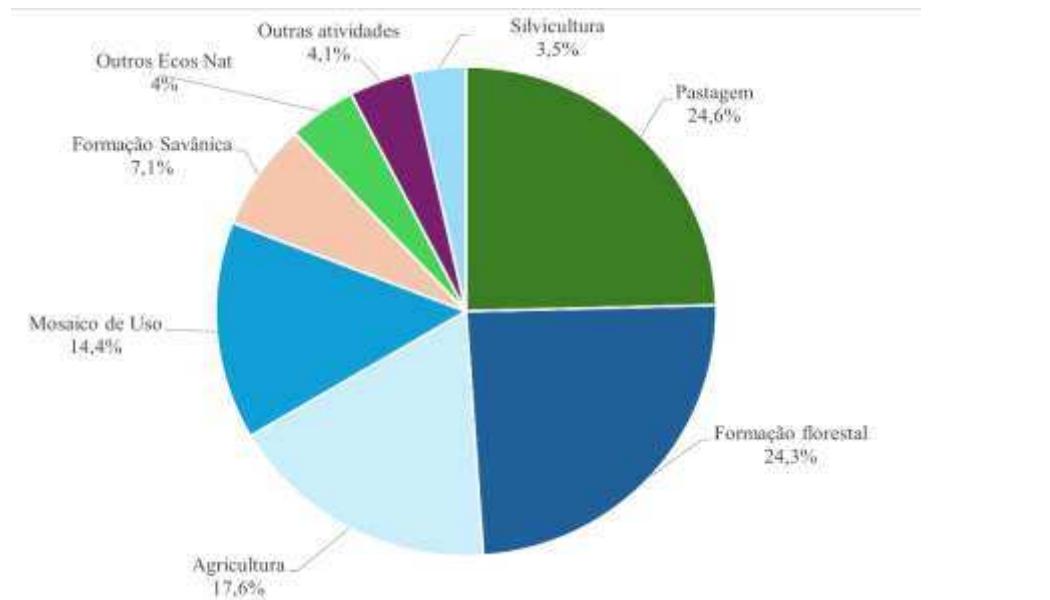
Figura 1 – Mapa dos tipos dominantes de tomada de decisão, por região



Fonte: Malek e Verburg (2020).

Historicamente, o Bioma da Mata Atlântica foi o mais afetado por ações antrópicas, seja para povoamento (Dean, 2004) ou para o setor agropecuário. As áreas de pastagem ocupam 24,6% do território do bioma, com 17,6% desse território ocupado pela agricultura e 14,4% com o consórcio da agricultura com a pastagem (Pinto *et al.*, 2022), como se verifica na Figura 2.

Figura 2 – Uso da terra no bioma Mata Atlântica, em 2021



Fonte: Pinto *et al.* (2022).

O estudo realizado por Pinto *et al.* (2022) sobre os aspectos da produção agropecuária desse Bioma mostrou que, a partir da década de oitenta, ocorreram transformações significativas quanto ao uso da terra caracterizada pela substituição de áreas de pastagens por agricultura. Tais mudanças são ratificadas por Silveira *et al.* (2022), ao analisarem as mudanças no uso e cobertura da terra nos biomas da Amazônia e Mata Atlântica, no período de 1985 a 2020, utilizando os dados disponíveis no MapBiomas.

Importantes commodities brasileiras, especialmente o café, são produzidas nesse Bioma (Silveira *et al.*, 2022) e são alvos de tais transformações. Harvey *et al.* (2021) identificaram as principais tendências no uso da terra que têm afetado a sustentabilidade das regiões cafeeiras na América Latina. São elas, a migração das variedades tradicionais de arábica para variedades com maior rendimento e mais resistentes a doenças, intensificação convencional do manejo do café arábica, com aumento da densidade no plantio, intensificação do uso de agroquímicos associado ao espaçamento do sombreamento das plantas de café, conversão do café para outros usos agrícolas da terra, introdução do café Robusta (*Coffea Canephora*), expansão do café para áreas florestais, urbanização das paisagens cafeeiras e aumento da área de café produzido sob padrões de sustentabilidade.

Chama-se a atenção para o aumento de Unidades de Conservação (UCs) em áreas de Mata Atlântica nas últimas décadas, chegando a ocupar 17,3 milhões de hectares (Fundação SOS Mata Atlântica, 2021). Esses espaços são criados considerando suas características naturais relevantes e são rigorosos quanto à delimitação dos tipos de uso da terra, considerando a preservação (áreas de proteção integral) ou conservação (áreas de uso sustentável) da área. Enquanto a primeira prioriza a intocabilidade dos ecossistemas locais, a última permite a realização de atividades econômicas que considerem a sustentabilidade dos recursos naturais (SNUC, 2000). Nesse cenário, a cafeicultura sombreada apresenta-se como alternativa de uso da terra que converge para ao desenvolvimento sustentável.

2.2.2 Tomada de decisão na propriedade rural

Para compreender o processo da tomada de decisão no ambiente da propriedade agrícola, o presente estudo considera que as escolhas partem prioritariamente de possíveis alternativas baseadas na maximização do nível de utilidade esperada (Githinji *et al.*, 2023). Para além disso, entende-se também que o processo de tomada de decisão nem sempre é racional, podendo os produtores agrícolas serem influenciados por uma diversidade de valores e metas (Kushawaha; Sharma, 2023a).

O comportamento que busca a maior utilidade está principalmente voltado para o lucro que determinado plantio oferece ao produtor. Nesse contexto, pressupõe-se que o produtor possui o conhecimento perfeito dos elementos que influenciam nessa escolha, quais sejam utilização eficiente dos recursos produtivos, habilidade quanto aos custos de produção e conhecimento do panorama político que influencia o mercado (Kushawaha; Sharma, 2023b)

Para compreender o processo de tomada de decisão em uma propriedade agrícola Kay *et al.* (2014) identificaram sete etapas a serem observadas. A primeira etapa comprehende a identificação do problema a ser solucionado. Na segunda etapa, sucede a identificação das alternativas observáveis e possíveis de serem implementadas. A terceira etapa envolve a coleta de informações relacionadas às alternativas observadas que possam contribuir para a correção do problema. Em seguida, na quarta etapa, realiza-se a análise das alternativas disponíveis e opta-se por uma delas. A quinta etapa corresponde à implementação da decisão escolhida. Posteriormente, na sexta etapa, o monitoramento dos resultados é realizado. Por fim, na sétima etapa, o tomador de decisão assume a responsabilidade pelos resultados obtidos.

Além dos aspectos mencionados acima, é importante compreender que os produtores possuem limitações quanto a suas escolhas, as quais nem sempre se fundamentam na eficiência econômica, mas são muitas vezes influenciadas pela busca de resultados imediatos, muitas vezes envolvendo aspectos emocionais e cognitivos (Appel; Balmann, 2019; Kushawaha; Sharma, 2023a).

Sob essa ótica, a tomada de decisão não é um processo necessariamente linear, mas que perpassa as motivações e objetivos do produtor formados a partir de suas experiências (Taramuel-Taramuel; Montoya-Restrepo; Barrios, 2023). Em seu estudo, Kushawaha e Sharma (2023) trazem o exemplo da experiência pouco exitosa da União Europeia com políticas de pagamento por serviços ambientais para estimular práticas sustentáveis no ambiente agrícola. Os autores apontam para a necessidade de compreender que a tomada de decisão do produtor não se baseia apenas na gestão eficiente dos recursos produtivos ou eficiência econômica da propriedade que promovam maior utilidade, mas envolve também a compreensão sobre o que é bem-estar para o produtor, sua aversão ao risco e como ele entende a sustentabilidade da propriedade em médio e longo prazo.

Kay *et al.* (2014), por outro lado, destacam a influência das variáveis preço, clima, tecnologia, políticas governamentais na tomada de decisão dos gestores bem-sucedidos. Os autores chamam a atenção para o cuidado dos produtores evitarem simplesmente reproduzir estratégias adotadas em ciclos anteriores, sem considerar as possíveis mudanças nos fatores supracitados. Embora os produtores possam enfrentar as mesmas condições econômicas,

climáticas e tecnológicas, os resultados podem ser diferentes. Os autores exemplificam com uma comparação de estabelecimentos rurais produtores de cereais de médio porte no Kentucky. Os resultados revelaram grande variação da renda líquida entre os produtores, sendo atribuída à capacidade gerencial de cada produtor tanto quanto à diferente disponibilidade de recursos de cada um.

Compreender as motivações por trás da tomada de decisão desses tomadores de decisão no ambiente agrícola é relevante para a elaboração de políticas públicas eficazes (Wuepper *et al.*, 2023). Dessa forma, identificar a diversidade entre os produtores é o primeiro passo para desvelar a complexidade da tomada de decisão.

2.3 Valoração Econômica Ambiental

2.3.1 Aspectos conceituais

Valorar é conferir um valor monetário a determinado recurso ambiental ou serviço ecossistêmico, cuja variação na quantidade ou qualidade do bem esteja associada ao aumento no nível de bem-estar do indivíduo. O objetivo é mensurar o valor dos recursos e serviços ambientais a partir das preferências dos indivíduos levando em consideração qual sua equivalência em termos monetários (Velasco-Muñoz; Aznar-Sánchez, 2016; Pearman *et al.*, 2003).

No contexto ambiental, a valorização dos recursos naturais está intrinsecamente relacionada ao dilema de escolhas do indivíduo e com isso à mensuração da mudança no seu nível de bem-estar. As escolhas do indivíduo relativo a bens e serviços ambientais permitem mudança no nível de bem-estar, assim como a expressão de suas preferências. A mensuração da mudança do nível de bem-estar pode ser medida pela disposição a pagar ou disposição a receber do indivíduo por determinado bem ou serviço (Pearce, 2006). Portanto, é possível avaliar monetariamente o ganho ou perda de bem-estar experimentado por um indivíduo em decorrência de uma mudança nos níveis de provisão de serviços ecossistêmicos (Lopez-Becerra; Alcon, 2021).

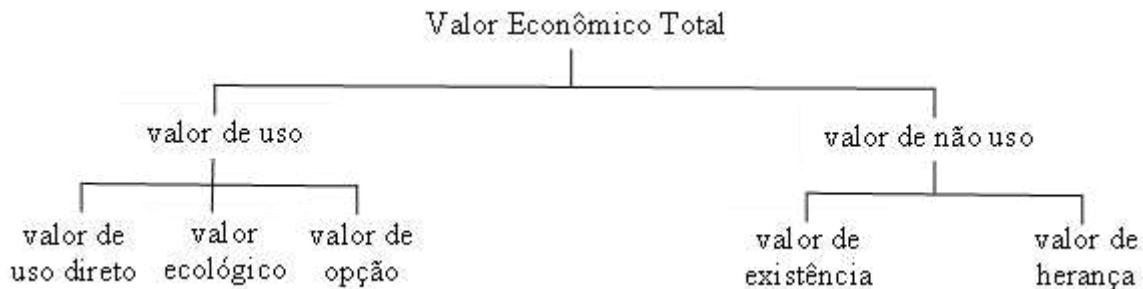
A valoração econômica fundamenta-se no Valor Econômico Total (VET), o qual comprehende tanto os valores de uso direto e indireto quanto os valores de não uso, como o valor de existência e o valor de legado. Dessa forma, a valoração tem um papel crucial para a análise do custo/benefício de políticas ambientais como um instrumento utilizado para resolver dilemas (Sartori *et al.*, 2015). Essa medida guarda em seu conceito o entendimento de que o valor de

troca assim como as funções ecossistêmicas dos recursos naturais deve ser considerados na avaliação econômica do meio ambiente, uma vez que estes compõem os ecossistemas e seu consumo influencia o desenvolvimento da própria humanidade (Dushin; Yurak, 2019).

Dushin e Yurak (2019) mostram a evolução do conceito de valor econômico e a diversidade de estruturas identificadas, entretanto a mais amplamente utilizada é a abordagem do Valor Econômico Total, que divide o valor total em dois componentes abrangentes, o Valor de Uso e o Valor de Não Uso.

Observa-se, na Figura 3, o organograma do Valor Econômico Total, de acordo com Guijarro (2020).

Figura 3 – Valor econômico ambiental



Fonte: Guijarro (2020).

O valor de uso é atribuído pelos indivíduos ao uso e benefícios oferecidos pelo recurso natural, enquanto o valor de não uso ou valor de existência refere-se ao valor conferido à existência de determinado recurso ambiental, independentemente de seu uso ou não no presente ou futuramente (Bispo, 2020; Ortiz, 2018).

O valor de uso é decomposto em três categorias, a saber: valor de uso direto, relacionado à exploração direta do bem natural; valor indireto ou ecológico, que corresponde ao impacto das funções e serviços ecossistêmicos a partir do uso indireto desses recursos e valor de opção, relacionado à disposição a pagar do indivíduo para a conservação de determinado recurso que poderá ou não ser utilizado no futuro (Guijarro *et al.*, 2020; Dushin; Yurak, 2019; Ortiz, 2018).

O valor de não uso pode ser decomposto em duas categorias: valor de existência, que é o valor dado ao bem natural simplesmente por sua existência, e o valor de herança, no qual o indivíduo considera o uso futuro desse bem por seus herdeiros (Guijarro *et al.*, 2020; Dushin; Yurak, 2019; Ortiz, 2018; Plottu; Plottu, 2007).

Cada valor descrito anteriormente é ajustado com base no bem-estar proporcionado ao indivíduo pelo respectivo bem ou serviço ecossistêmico, sendo sua captação realizada por meio de métodos de Valoração Econômica (Christie, 2012).

A mensuração precisa dos valores, quando estimados adequadamente, favorece o processo de tomada de decisão e a formulação de políticas públicas que incorporem o valor relativo dos ecossistemas com suas implicações sociais (Bateman; Kling, 2020; Kermagoret; Dupras, 2018). Outrossim, a absorção desses valores na tomada de decisão corrobora com os processos de conscientização a respeito da importância da contribuição dos serviços ecossistêmicos para o bem-estar na sociedade (Shrestha *et al.*, 2023). Por fim, a valoração dos ecossistemas pode auxiliar na avaliação de responsabilidades por danos ambientais na paisagem, aprimorando assim os mecanismos regulatórios das políticas de conservação (Shrestha *et al.*, 2023).

As abordagens de valoração econômica ambiental, apresentadas no Quadro 1, podem ser classificadas em métodos indiretos e diretos. O primeiro conjunto de métodos utiliza a abordagem de preferência revelada, a qual se fundamenta na estimação das preferências dos consumidores em situações reais, baseando-se em dados existentes (Hoyos, 2010). São estes, função de produção, custo de reposição, custo de viagem, preço hedônico (Adamowicz *et al.*, 1994).

Quadro 1 – Abordagens da valoração econômica ambiental e seus métodos

Abordagens de valoração econômica ambiental	Descrição da abordagem	Exemplos dos métodos
Indireta (Preferência Revelada)	Situações reais de escolha com dados observados	Função de produção Custo de reposição Custo de viagem Preço hedônico
Direta (Preferências Declaradas)	Declararam suas preferências a partir de um cenário hipotético apresentado	Valoração contingente Experimento de escolhas

Fonte: Das (2014), Hoyos (2010) e Adamowicz *et al.* (1994).

Os métodos diretos, por outro lado, estão fundamentados na abordagem das preferências declaradas, nas quais os consumidores declaram suas preferências a partir de um cenário hipotético apresentado (Das, 2014). São estes os métodos de Avaliação Contingente e Experimento de Escolhas (Adamowicz *et al.*, 1994).

O Método de Valoração Contingente (MVC) tem sido amplamente utilizado para estimar valores econômicos de bens e serviços não mercantis. O MVC é caracterizado pela aplicação de perguntas diretas aos respondentes, baseadas em um cenário hipotético, pelo qual se estima a disposição a pagar (DAP) ou disposição a aceitar (DAA) por determinada mudança em um bem ou serviço (Muñoz; Sánchez, 2016; Adamowicz *et al.*, 1998).

O Método Experimento de Escolhas Discretas (EED) tem ganhado maior visibilidade, nas últimas décadas, especialmente em estudos voltados à valoração ambiental. No método EED, o respondente é solicitado a optar entre diferentes alternativas hipotéticas, representadas pela combinação de atributos, entre os quais um atributo representa o veículo de pagamento. As escolhas dos respondentes revelam suas preferências e possibilitam a inferência indireta da DAP ou DAA (Anougmar *et al.*, 2025; Kyoi; Kuriyama; Hashimoto, 2023; Hoyos, 2010).

Embora ambos os métodos se baseiem em cenários hipotéticos e na declaração dos respondentes quanto às suas preferências, suas abordagens conceituais e operacionais diferenciam-se significativamente. No MVC, a valoração ocorre de forma direta, com o respondente sendo perguntado diretamente sobre qual valor monetário ele estaria disposto a pagar ou aceitar para que determinada mudança no contexto do bem ou serviço ocorra ou seja evitada. Por outro lado, no EED, essa valoração ocorre de forma indireta, inferida a partir das escolhas dos respondentes por cenários que formam os conjuntos de escolhas (Johnston *et al.*, 2017).

Do ponto de vista teórico, o MVC fundamenta-se na teoria do consumidor, o que o permite captar o valor total do bem ou serviço. Já o método de experimento de escolhas tem como base a teoria da utilidade aleatória (Friedel; Foreman; Wirth, 2022), possibilitando capturar os valores marginais por atributo. A capacidade de análise dos *trade-offs* entre os atributos oferece uma maior robustez ao modelo EED (Johnston *et al.*, 2017).

2.3.2 Experimento de escolha discreta

O Método de Experimento de Escolhas Discreta (EED) tem sido cada vez mais utilizado nos contextos ambiental e de atividades agrícolas para identificar e avaliar as preferências dos indivíduos (Solino; Farizo, 2014). Esse método permite estimar a Disposição a Pagar (DAP) marginal máxima ou a Disposição a Receber (DAA) marginal mínima para bens privados e públicos que não são negociados nos mercados (Louviere *et al.*, 2000), incluindo também os bens públicos ambientais (Adamowicz *et al.*, 2014). Esse aumento tem sido ainda

mais expressivo nos últimos cinco anos (Mesa-Vázquez *et al.*, 2021), por exemplo, nos estudos de Pham *et al.* (2022), Cop e Njavro (2022).

Considerado um modelo de escolhas discretas, o EED permite ao pesquisador simular as circunstâncias de mercado por meio da criação de cenários hipotéticos que são apresentados ao indivíduo e solicitado que faça a escolha da melhor opção (Pham *et al.*, 2023). O EED tem como pressuposto que a escolha do indivíduo por determinada opção é feita em função das características socioeconômicas dos bens/serviços e do quão atrativos são para ele (Ortúzar; Willumsen, 2011). Utilizando o EED para investigar a heterogeneidade de preferências por melhorias na satisfação quanto ao solo, Dimal e Jetten (2018) revelaram que a educação, o nível de renda e a consciência ambiental tiveram influência significativa na preferência das partes interessadas e nos valores da Disposição a Pagar (DAP).

O Experimento de Escolha Discreta (EED) baseia-se no modelo de escolhas do consumidor (Viney *et al.*, 2002) e na Teoria da Utilidade Aleatória (Random Utility Theory – RUT), a qual postula que os indivíduos tomam decisões buscando maximizar sua utilidade esperada, ainda que sujeita a componentes não observáveis (Doherty, 2021; Araújo; Coutinho, 2016; Goibov *et al.*, 2012). Segundo Lancaster (1966), a utilidade percebida pelos consumidores não deriva dos bens em si, mas das características ou atributos que esses bens possuem, sendo esses atributos os verdadeiros determinantes das preferências individuais.

A análise estatística do EED baseia-se na teoria da utilidade randômica originalmente proposta por Thurstone (1927) e desenvolvida posteriormente por McFadden (Mamine *et al.*, 2020; Goibov *et al.*, 2012). O método utiliza modelos econométricos para mostrar como o tomador de decisão maximiza seu bem-estar proporcionado pelas alternativas de escolhas apresentadas (McFadden, 1974).

Tais escolhas estão estritamente ligadas à combinação dos atributos das alternativas. Cada alternativa de escolha é definida a partir dos seus atributos que possuem um ou mais níveis (Doherty *et al.*, 2021). Sendo assim, a condução de um EED requer a construção de um conjunto de atributos, cujos seus respectivos níveis expressem aspectos relevantes para a tomada de decisão dos respondentes (Webb *et al.*, 2021).

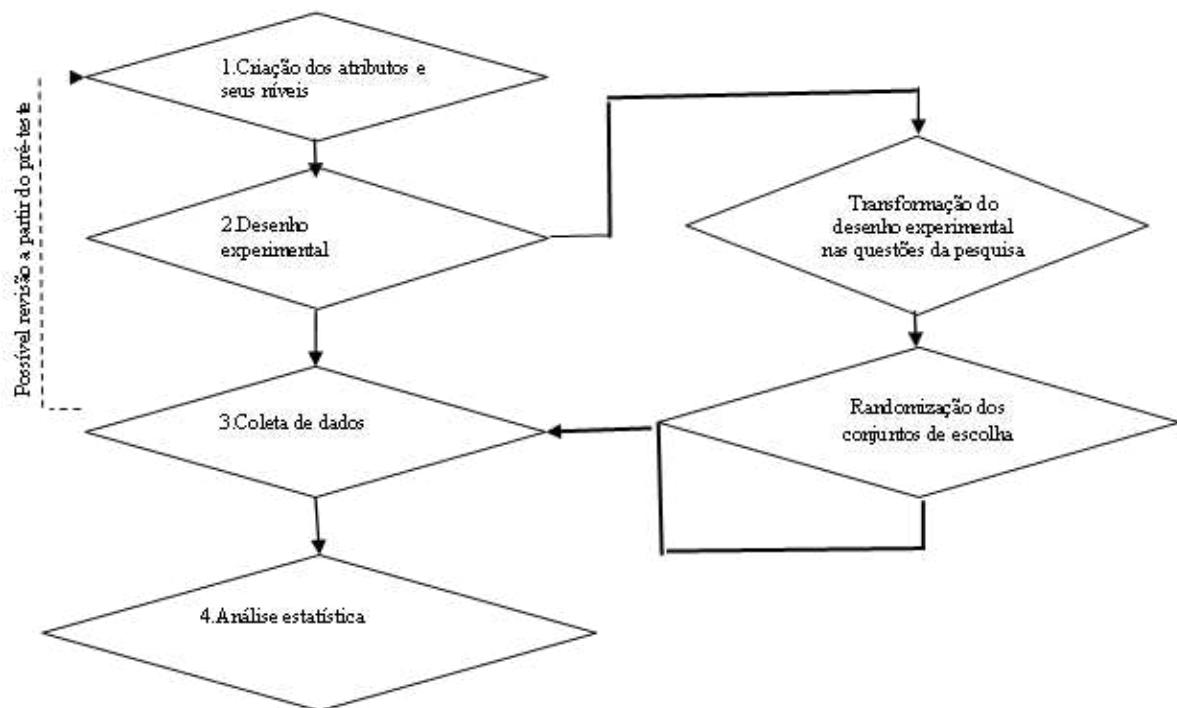
A popularidade do EED decorre dessa capacidade de considerar os atributos escolhidos de um bem ou serviço, muitas vezes difíceis de serem observados no cotidiano (Holmes *et al.*, 2017). O método descreve as decisões tomadas pelos indivíduos a partir de diferentes alternativas (Nugraha, 2019), mutuamente exclusivas (Hoyos, 2010) que lhes são apresentadas.

Os vários conjuntos de escolha apresentados aos respondentes formam cenários hipotéticos, a partir dos quais as escolhas são feitas objetivando sua utilidade (Cop; Njavro, 2022; Weber, 2021). Os resultados refletem as trocas entre os atributos das alternativas, incluindo como um dos atributos o preço ou custo, para que as medidas de bem-estar possam ser estimadas (Araujo; Coutinho, 2016).

Mensurar as mudanças no nível de utilidade dos indivíduos considerando o conjunto de atributos requer clareza quanto aos aspectos que influenciam as escolhas. Dessa forma, deve-se aplicar tempo e recursos suficientes, antes da coleta e modelagem dos dados, para apurar o máximo possível o que influencia as escolhas (Adamowicz *et al.*, 1998).

As etapas para a condução do EED foram apresentadas em detalhes no trabalho de Adamowicz *et al.* (1998), o qual tem sido adotado amplamente (Hoyos, 2010; Johnston *et al.*, 2017; Mirzaee *et al.*, 2021). A Figura 3 mostra as etapas do EED de acordo com Weber (2021).

Figura 4 – Etapas de condução do Experimento de Escolhas Discretas (EED)



Fonte: Adaptado de Weber (2021).

A primeira etapa refere-se à identificação dos atributos relevantes para descrever o objeto a ser valorado, sendo os atributos as características individuais do bem ou serviço ambiental (Johnson *et al.*, 2013).

Após a definição dos atributos, níveis de importância lhes são atribuídos. É necessário garantir que o intervalo dos níveis consiga captar e assegurar as compensações entre

os atributos. Se os intervalos forem inapropriados, os indivíduos para os quais as questões de escolhas são apresentadas podem sobreestimar ou subestimar as diferenças entre os níveis, o que afetará sua disposição de fazer as trocas (Kløjgaard *et al.*, 2012). É importante que os respondentes tenham entendimento claro sobre o conteúdo, compreendendo o porquê de sua escolha (Kløjgaard *et al.*, 2012). Mirzaee *et al.* (2021) aponta para a identificação dos atributos como o passo mais importante para cumprir os objetivos da pesquisa.

A maioria dos autores, (Weber, 2021; Soekhai *et al.*, 2018; Helter; Boehler, 2016; De Bekker-Grob *et al.*, 2012), considera que a fase de construção dos atributos deve ser conduzida com base numa revisão de literatura e o uso de métodos qualitativos, tais como entrevistas com especialistas e grupos focais. Sua composição deve conter os componentes relevantes para a decisão de um indivíduo (Mirzaee *et al.*, 2021).

A etapa seguinte é a construção do desenho experimental, o qual parte de diferentes combinações dos atributos e níveis utilizados para definir as alternativas incluídas nos conjuntos de escolhas (CE) e apresentadas aos respondentes (OMS, 2012; Hoyos, 2010). O experimento de escolhas tem como objetivo identificar as alternativas e as combinações de alternativas que oferecem a maior utilidade para os respondentes. Para isso, as alternativas são submetidas aos respondentes para que possam escolher entre os atributos, cujas escolhas permitem que as preferências sejam descritas. fornecendo desta forma informações sobre suas preferências (Weber, 2021). O plano sistemático que determina o conteúdo das questões de escolha compõe a etapa do desenho experimental. Nessa fase, será gerada a variação nos níveis de atributos necessários visando uma resposta de escolha (Jonhson, *et al.*, 2013, p. 5).

Existem algumas abordagens para a construção do desenho experimental, quais sejam: desenhos ortogonais, desenhos D-eficientes, desenhos baseados em algoritmos heurísticos e desenhos não ortogonais (Bliemer; Rose, 2011; Hoyos, 2010; Johnson *et al.*, 2013).

O desenho ortogonal tem sido a abordagem mais utilizada nos últimos anos. A ortogonalidade está relacionada à estrutura de correlação entre os atributos do desenho, o qual é considerado zero (Bliemer; Rose, 2011). Isso significa dizer que as pessoas não têm preferência prévia por nenhum dos níveis de atributos, o que muitas vezes não é um pressuposto realista (Yao *et al.*, 2015). Sua popularidade decorre da capacidade de garantir a distribuição adequada dos atributos entre os conjuntos de escolha (CE) e por conseguir garantir uma combinação dos níveis de atributos que apresentem um padrão semelhante, seja possuindo correlação positiva ou negativa (Bliemer; Rose, 2011).

Apesar de sua popularidade, alternativas aos desenhos ortogonais vêm sendo desenvolvidas desde a década de 1990, dentre elas os desenhos D-eficientes ou D-ótimos, os quais buscam maximizar a informação sobre as preferências dos respondentes considerando todas as observações (Bliemer; Rose, 2011).

A criação dos Conjuntos de Escolha (CE) parte de cenários hipotéticos formados no mínimo por duas alternativas que correspondem aos múltiplos atributos com seus níveis (Friedel *et al.*, 2022; Johnson *et al.*, 2013). Os CEs são apresentados aos entrevistados que tomam suas decisões considerando as alternativas preferidas (Kyoi *et al.*, 2023), revelando seus pesos ou preferências para cada atributo (Pham *et al.*, 2022). A ação de selecionar sua opção é repetida várias vezes. É dessa forma que o EED avalia o impacto dos múltiplos atributos na ação de escolha do entrevistado (Kyoi *et al.*, 2023). Essa observação dos *trade-off* que ocorre entre os atributos, revelada pelas escolhas dos entrevistados, torna possível estimar a utilidade associada a cada atributo (Bonnichsen; Ladenburg, 2015).

A inclusão do *status quo* nos conjuntos de escolha é uma forma de dar ao entrevistado a opção de escolher permanecer na situação atual, (Pham *et al.*, 2022), não sendo forçado a optar por uma das alternativas que refletem mudanças (Bonnichsen; Ladenburg, 2015). A presença do *status quo* em cada conjunto de escolha serve para que as funções de utilidade estimadas reflitam mudanças das condições atuais (Holmes, 2017). Dessa forma, considera-se que em cada conjunto de escolha tenha-se no mínimo uma alternativa de *status quo* e outra que indique a mudança (Holmes, 2017).

A construção do experimento de escolhas oferece inicialmente muitas formas possíveis de apresentar os cenários aos entrevistados. Para alguns autores (An; Alarcón, 2021; Johnson *et al.*, 2013), o número excessivo de alternativas propostas aos indivíduos pode ocasionar fadiga e perda de interesse na execução da tarefa de escolha. Por outro lado, algumas pesquisas, embora tenham utilizado um número considerável de escolhas, buscaram meios alternativos para mitigar o desinteresse ou fadiga do respondente. Haghani *et al.* (2016), por exemplo, dividiram os vinte e oito cenários escolhidos em dois blocos, os quais aleatoriamente foram atribuídos aos respondentes, tendo cada entrevistado recebido um bloco.

A discussão acima é relevante quando se comprehende que a construção de um desenho experimental eficiente é determinante para resultados do EED confiáveis. Jonhson (2013) relaciona a eficiência do EED com a capacidade de coletar a quantidade suficiente de dados para a análise estatística com um número mínimo de conjuntos de escolha.

Embora a maioria dos pesquisadores priorize ter as estimativas dos parâmetros mais precisas possíveis (Jonhson *et al.*, 2013), ressalta-se a importância de conciliar a eficiência

estatística com a eficiência das respostas dos respondentes, (OMS, 2012; Jonhson *et al.*, 2013), considerando uma abordagem pragmática (OMS, 2012).

A etapa seguinte é a coleta de dados, na qual se define então uma amostra representativa, ou seja, aquela com um tamanho que considera os níveis de precisão desejados (Lizim *et al.*, 2022) e os custos para a coleta (Holmes, 2017; Hoyos, 2010). A partir daí um questionário é elaborado de forma clara e com uma sequência lógica (Mariel *et al.*, 2021).

O questionário inicia com uma introdução que contextualiza o problema de estudo e apresenta os objetivos da pesquisa e o termo de consentimento assinado pelo respondente que aceita participar da pesquisa (Mariel *et al.*, 2021). A ordem dos tópicos seguintes, tais como perfil socioeconômico e questões sobre opinião e atitude e a tarefa de escolha. Mariel *et al.* (2021), no guia de implementação e análise de dados de um Experimento de Escolhas Discretas, orientam que as questões para traçar o perfil socioeconômico devem ser alocadas ao fim do questionário.

O modo de aplicação dos questionários pode ser pelos correios, por telefone, face a face, por e-mail e, mais recentemente, pela web (Hoyos, 2010). Liebe *et al.* (2019) realizaram uma pesquisa na web com o objetivo de implementar um experimento de escolha real (Kyoi *et al.*, 2023). Neste modo de aplicação, tem-se maior alcance de respondentes, oferece maior flexibilidade de tempo para o respondente e custos mais baixos que beneficiam a pesquisa. Apesar disso, observaram-se baixas taxas nas respostas e leitura menos atenta do texto por parte do respondente (Petersen; Farrell, 2016).

A próxima etapa é a realização da análise estatística que está fundamentada no modelo de utilidade aleatório (OMS, 2012). Nessa etapa, ocorre a escolha do modelo que será estimado, o qual inclui os modelos probit e logit com suas variações.

Dentre os diferentes modelos de escolha discreta que podem ser estimados a partir das suposições quanto à distribuição do termo de erro (Doherty *et al.*, 2021), encontra-se o modelo logit condicional (LC). Este é um dos modelos de Irrelevância e Independência das Alternativas (IIA), o qual supõe que ϵ_{ij} é um valor extremo independente e distribuído de forma idêntica para qualquer j (Nugraha, 2019). O LC serve como modelo base para os outros modelos (Doherty *et al.*, 2021) mais flexíveis, como é o caso do Modelo Logit de Parâmetros Aleatórios (MLPA) e sua variação e o Logit Misto (MLM) (Doherty *et al.*, 2021; Jonhston *et al.*, 2017).

A estimação do modelo permite o cálculo da Disposição a Pagar (DAP) ou Disposição a Aceitar (DAA) por uma mudança econômica e socioambiental. No ambiente de decisão, essas duas medidas são consideradas mais adequadas concernentes à validade e confiança das estimativas de bem-estar (Jonhston, 2017). A escolha entre as duas medidas, DAP

ou DAA, considera os pressupostos inerentes ao seu conceito. A DAP pressupõe que existe uma obrigatoriedade quanto à aceitação das mudanças políticas. Desta forma, o indivíduo deve estar disposto a pagar para manter-se na situação atual. Na DAA, assume-se que o indivíduo possui o direito de se manter na situação atual e para que as mudanças políticas aconteçam são compensados (Freemann, 2014). A escolha de cada uma das medidas reflete profundamente no desenho experimental, na mudança de bem-estar e como os resultados serão apresentados (Koemle; Yu, 2020).

2.3.3 EED na cafeicultura

A valoração da cafeicultura, assim como de seus atributos, torna-se relevante para mensurar o ganho de bem-estar dos indivíduos que usufruem desses serviços (Gonçalves *et al.*, 2020). O método de Experimento de Escolas Discreta tem sido ampliado em investigações que valoram as atividades agrícolas, tais como na avaliação das preferências dos agricultores quanto à proposta de novos sistemas de cultivos (Jourdain *et al.*, 2022), assim como na aplicação de prêmios que estimulem a produção.

Hindsley *et al.* (2020) utilizaram o método EED para estimar a Disposição a Pagar (DAP) dos consumidores pelos atributos do produto café no mercado direto. Suas descobertas indicaram que os consumidores estão dispostos a pagar maiores prêmios pelos atributos do café que possuem um componente de bem público do que por atributos que premiam os produtores pela venda de café no comércio direto³.

Pham *et al.* (2022), ao buscarem identificar as preferências dos cafeicultores por práticas agrícolas sustentáveis (PAS) no Vietnã, mostraram que os cafeicultores têm preferência por práticas agrícolas sustentáveis que proporcionem maiores lucros, menores riscos relacionados à produção e maiores benefícios ambientais.

Tavaréz *et al.* (2020) realizaram uma pesquisa em que avaliaram a percepção dos consumidores sobre os cafés diferenciados (orgânicos e *ecofriendly*), ao mesmo tempo em que estimaram a DAP dos consumidores por esses cafés em Porto Rico. Para isso, utilizaram o método de experimento de escolhas que levou a resultados de que os consumidores estariam dispostos a pagar mais por um café produzido localmente e resultante de uma relação trabalhista

3 O comércio direto do café é um modelo de negociação que ocorre diretamente entre o cafeicultor e o torrefador ou as cafeterias, reduzindo intermediários. Esse tipo de comercialização ocorre mais especificamente nas transações que envolvem os cafés especiais.

que oferecesse pagamento de salários justos aos trabalhadores envolvidos na produção do que por cafés orgânicos que primassem pela relação harmoniosa com o meio ambiente.

O trabalho de Wuepper *et al.* (2019) corrobora com Hindsley *et al.* (2020), ao investigarem o efeito de um rótulo de sustentabilidade na escolha do café. A pesquisa focou em uma abordagem que atenua o viés hipotético. Os resultados mostraram que a “conversa não vinculante”⁴ como relevante alternativa para se evitar os vieses hipotéticos nos experimentos de escolhas.

Kwanmuang *et al.* (2018) examinaram as decisões dos cafeicultores na província de Chumphon, na Tailândia, quanto à manutenção ou não da atividade cafeeira na região. Para isso, aplicaram dois tipos diferentes de experimentos de escolhas aos produtores. Observou-se uma queda significativa na produção cafeeira na província e a pesquisa identificou que as principais razões são: o desestímulo ocasionado pela queda nos preços de mercado do café, o envelhecimento dos cafezais e a escassez de mão de obra. Wikström (2003) explorou o preço que os consumidores estão dispostos a pagar por um café sustentável em uma cafeteria em Canggu, em Bali, Indonésia.

No Brasil, as pesquisas de valoração da cafeicultura são ínfimas, estando associadas à cafeicultura convencional. Lemeilleur *et al.* (2019) investigaram os incentivos para que os cafeicultores de Minas Gerais participem de esquemas de certificação que exigem práticas agrícolas sustentáveis.

Diante do exposto, verifica-se que este estudo é o primeiro que investiga os dilemas de escolhas no contexto da produção agrícola em sistemas agroflorestais, buscando capturar as preferências dos produtores por sistemas de café sombreado agroflorestal.

⁴ “Conversa fiada” ou “conversa barata”, como também é denominada, tem sido cada vez mais utilizada nas pesquisas, de preferência declarada como uma forma de reduzir o viés quanto à preferência real do entrevistado. Refere-se à conversa do pesquisador com o entrevistado antes da elição de forma a conscientizar o respondente quanto aos preconceitos hipotéticos e suas implicações (Huls *et al.*, 2023).

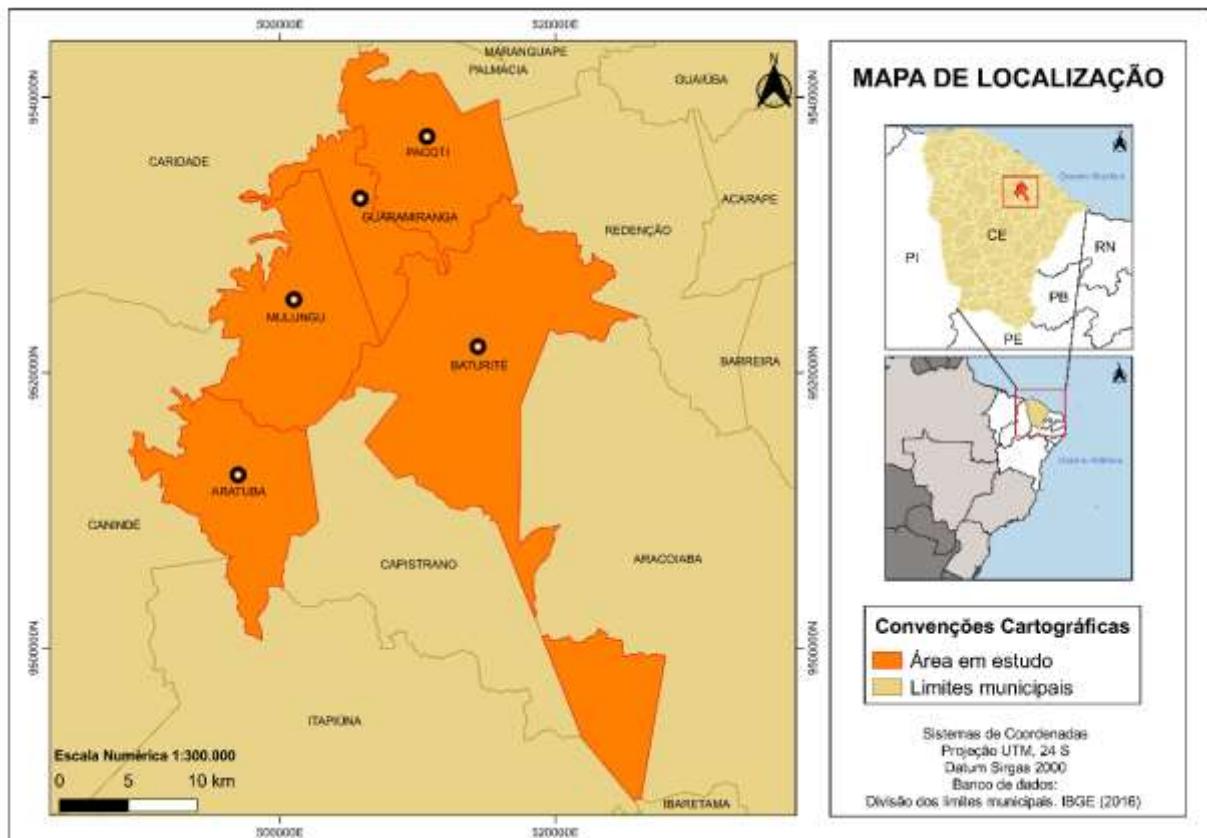
3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados para atender ao objetivo do presente estudo. Delimitou-se e fez-se a caracterização da área de estudo e, em seguida, apresentaram-se os procedimentos pertinentes a cada etapa do método de Experimento de Escolhas Discreta empregado. Por último, descreveram-se os procedimentos da coleta e tratamento dos dados. Por tratar-se de uma pesquisa com a participação de seres humanos, todos os procedimentos éticos e legais foram devidamente observados. O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e obteve aprovação conforme parecer favorável emitido pelo referido comitê (vide anexo).

3.1 Área de estudo

O recorte espacial da pesquisa foi formado pelas propriedades rurais que cultivam café sombreado agroflorestal, localizadas nos municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, em razão da sua expressividade na produção de café em âmbito estadual. Os municípios estão situados no Maciço de Baturité, com altitudes que variam de 600m e a 1.114m (IBGE, 2017), distando 80 km de Fortaleza, no estado do Ceará (Souza, 2011). O cultivo de café no estado do Ceará concentra-se em regiões serranas, como Serra da Ibiapaba, Maciço de Baturité e Serra da Meruoca. Entre 2020 e 2023, a produção cafeeira da região representou, respectivamente, 47,1%, 53,8%, 66,6%, 59,7% da produção de café do Ceará (IBGE, 2025). Além disso, o município de Mulungu destacou-se como o maior produtor do estado no mesmo período. Na Figura 5, observa-se o mapa da localização desses municípios no Maciço de Baturité.

Figura 5 – Mapa de localização dos municípios pesquisados



Fonte: Alcantara (2019).

O Maciço de Baturité caracteriza-se como uma área de exceção circundada pelo semiárido nordestino (Souza, 2011), sendo composto por treze municípios, dos quais nove estão inseridos na Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, sendo eles: Aratuba, Baturité, Capistrano, Caridade, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção (Ceará, 2023b). O Maciço de Baturité tem uma área de 3.728,77 km² e possui população de 248.015 habitantes, sendo 118.814 homens e 118.266 mulheres (IPECE, 2021). A população total da região representa 2,68% da população do estado (Ceará, 2023b).

O PIB, a preços correntes em 2020, foi de R\$ 2.614.279,49, representando 1,57% do PIB do estado. Já o PIB *per capita* da região, no mesmo período, foi de R\$ 10.585,33 (IPECE, 2023). Dos empregos formais, 51,1% são ocupados por homens e 48,9%, por mulheres (Ceará, 2023b). Considerando a empregabilidade formal por setor, o setor emprega 13.377 das pessoas em idade ativa, seguido do comércio, com 2.293 pessoas, e a indústria que emprega 1.882 pessoas desempregadas. O setor agropecuário tem baixo nível de empregabilidade formal, apenas 238 pessoas, estando à frente apenas da construção civil, que emprega 164 pessoas (Ceará, 2023b). Apesar disso, a região do Maciço de Baturité é a segunda região com

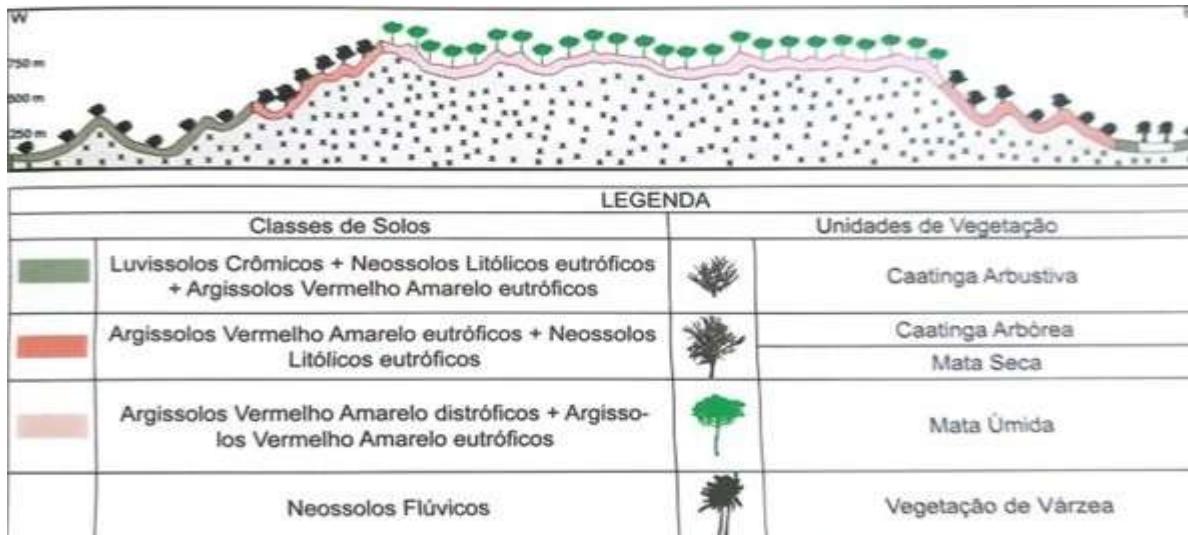
maior participação no Valor Adicionado Bruto (VAB) do setor agropecuário cearense, com 20%, estando atrás apenas da Ibiapaba (Ceará, 2023b).

Concernente à educação, segundo IPECE (2017), a taxa de analfabetismo funcional no Maciço de Baturité era de, aproximadamente, 25,79% entre pessoas a partir de 15 anos. Quanto à taxa de escolarização líquida, em termos percentuais, no mesmo ano, para o ensino fundamental e ensino médio, corresponde, respectivamente, a 89,47 % e 52,79 % (IPECE, 2017).

O clima do Maciço de Baturité é representado pela sazonalidade da precipitação. Essas condições, somadas às condições geológicas da região, influenciam diretamente a disponibilidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Por se tratar de uma região serrana, identifica-se uma área de clima úmido na vertente barlavento e subúmidos na vertente sotavento (Zanella; Sales, 2011). A temperatura também varia de acordo com a altitude, já que, em municípios mais altos, como Guaramiranga, a temperatura gira em torno de 20º, contrastando com os municípios circunvizinhos que enfrentam temperaturas acima de 26º (Zanella; Sales, 2011).

A região do Maciço de Baturité possui solos compartimentados em diferentes feições, de acordo com a altitude e orientações da encosta. Quatro variedades de solos foram identificadas, como apresentadas na Figura 6 (Pereira; Silva; Rabelo, 2011), sendo elas: argissolo vermelho amarelo distrófico; argissolo vermelho amarelo eutrófico; neossolos litólicos eutróficos; e, neossolos flúvicos, as quais influenciam as condições ambientais locais.

Figura 6 – Corte de perfil esquemático representativo do relevo, solos e vegetação do Maciço de Baturité



Fonte: Pereira, Silva e Rabelo (2011).

Quanto à vegetação, a classificação tipológica identifica três unidades, a saber, a mata úmida, mata seca e caatinga. A mata úmida está localizada nas áreas com altitude superior a 700 m e corresponde a uma formação florestal de altitude (Fernandes; Silva; Pereira, 2011). A mata seca localiza-se na vertente barlavento de Baturité, entre 500 e 600m de altitude, e a partir das cotas entre 300 e 700m, na encosta a sotavento (Fernandes; Silva; Pereira, 2011). Essa vegetação é favorecida pelos solos mais férteis característicos dessa área. A caatinga arbustiva e arbórea prepondera nas áreas na base da encosta.

Os municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti estão localizados na região de mata úmida, considerados remanescentes de Mata Atlântica, sendo importante refúgio de diversidade faunística e florística (Ceará, 2025). Esses municípios têm seus territórios parcialmente inseridos na APA da Serra de Baturité, estando assim distribuídos: Aratuba (56,70%), Baturité (6,99%), Guaramiranga (93,43%), Mulungu (79,89%), Pacoti (56,20%) (FUNCEME, 2006). A Serra de Baturité destaca-se pelos diversos serviços ecossistêmicos, tais como a preservada biodiversidade da cobertura florestal, manutenção de serviços de estoque de Carbono, qualidade e fluxo de água potável, efeitos no microclima, conservação de solos e beleza cênica, fundamentais para a resiliência econômica e ecológica desta região (Vivan, 2010).

A APA da Serra de Baturité possui uma área de 32.690 hectares, sendo delimitada a partir da costa de 600 metros com coordenadas geográficas entre 4°08''e 4°27''de latitude sul e 38°50'' a 39°05'' de longitude oeste (Ceará, 1990). Essa APA foi criada, em 1990, com o objetivo de restringir a expansão das atividades econômicas, respeitando a sua capacidade de suporte. As áreas limítrofes da APA correspondem às áreas cobertas com vegetação predominantemente de mata úmida (Ceará, 2025).

De acordo com o Censo Agropecuário realizado em 2017, na região do Maciço de Baturité, 72% dos empreendimentos produtivos desenvolvem atividades agrícolas (IBGE, 2017). Aproximadamente 80% desses empreendimentos possuem área menor do que 10ha, enquadrando-se no perfil de agricultura familiar (IBGE, 2017). Embora os empreendimentos agropecuários sejam predominantes na região, apenas 28,6% de suas receitas provêm desse setor, uma vez que a renda das famílias é constituída de aposentadorias e pensões (IBGE, 2017).

Na região, prevalece o cultivo de lavouras permanentes, dentre elas, banana, laranja, mamão, castanha de caju, café, coco da baía e maracujá e de lavouras temporárias, como tomate, mandioca, milho, cana-de-açúcar, feijão e a floricultura (Brasil, 2011). A floricultura é encontrada predominantemente nos municípios de Guaramiranga, Aratuba e

Pacoti (IBGE, 2017). A atividade do turismo também tem se destacado como importante contribuição para o PIB dos municípios do Maciço de Baturité (Medeiros *et al.*, 2017).

Dados do Censo Agropecuário realizado em 2017 destacam a cafeicultura como uma das principais atividades econômicas desenvolvidas na região (IBGE, 2017). Apesar disso, entre 1990 e 2020, tem-se observado uma queda expressiva na produção de café, em média 8,3% ao ano (IBGE, 2023). Por outro lado, a banana destaca-se por ser a cultura presente com mais frequência no consórcio da cafeicultura sombreada, tendo experimentado aumento de produtividade entre 1991 e 2000.

3.2 Experimento de Escolhas Discreta (EED)

Dentre os diferentes métodos de valoração econômica possíveis para identificar e avaliar as preferências dos produtores de café do Maciço de Baturité, optou-se pelo Experimento de Escolhas Discreta (EED). Essa escolha ocorreu pela condição que o método oferece de capturar os *trade-offs* entre os múltiplos atributos, além de facilitar a estimação da importância relativa de atributos e da disposição a pagar por cada um deles, o que não é possível no método de Valoração Contingente.

Seguindo a proposta de Weber (2021), o método EED é aplicado neste estudo em quatro etapas: (i) definição dos atributos e seus níveis; (ii) desenho experimental; (iii) coleta de dados; e, (iv) a análise estatística. A seguir, descreve-se como cada uma delas foi aplicada no âmbito dessa pesquisa.

3.2.1 Definição dos atributos e seus níveis

A definição dos atributos e níveis dos cenários que retratam as alternativas possíveis de exploração do café na propriedade rural na área de estudo foi feita por meio de três técnicas: (i) revisão de literatura; (ii) entrevistas com informantes-chave; (iii) realização de grupo focal (Weber, 2021; Hindsley *et al.*, 2020; Helter *et al.*, 2016). Essa etapa recorreu à abordagem qualitativa por permitir expressar com maior fidelidade a realidade local (Koemle; Yu, 2020).

Inicialmente, a revisão de literatura foi utilizada para identificar atributos relevantes da cafeicultura, a saber: (i) práticas de colheita sustentáveis (Hindsley *et al.*, 2020); (ii) número de espécies produtivas no consórcio agroflorestal do café (duas espécies, três espécies, quatro espécies) (Dumont *et al.*, 2019); densidade do consórcio de espécies (Dumont *et al.*, 2019); mudança de uso da terra (Kwanmuang *et al.*, 2018).

Em seguida, foram realizadas entrevistas com diferentes informantes-chave que atuavam na cafeicultura local. Ao todo, foram entrevistadas dezessete pessoas, sendo dez produtores de café na região; quatro técnicos de instituições regionais; dois especialistas em agricultura e um agente político municipal. A partir da avaliação dos atributos identificados na revisão de literatura, outros doze atributos foram apresentados pelo entrevistado, como mostra o Quadro 1.

Por último, os atributos identificados foram avaliados pelos participantes do grupo focal. O grupo focal é uma abordagem participativa em que pessoas decididamente selecionadas discutem livremente sobre determinado tema, sendo facilitado por uma pessoa qualificada (Reichert *et al.*, 2022). Hoyos (2010) ressalta que o grupo focal é importante na definição dos atributos por permitir reunir - no mesmo espaço - diferentes visões sobre o mesmo tema (Blamey *et al.*, 2002; Hoyos, 2010).

O grupo focal foi conduzido com o objetivo de avaliar e selecionar coletivamente os atributos que afetam a escolha do produtor quanto ao uso da terra em sua propriedade em, inclusive, decidir permanecer na cafeicultura sombreada agroflorestal. Para isso, os participantes foram solicitados a avaliar uma lista de atributos e seus respectivos níveis, podendo ainda sugerir novos atributos para compor a lista. A avaliação dos atributos foi feita por meio da atribuição de pesos a cada um deles, segundo uma escala Likert, variando no intervalo de 0-5: (0) Sem nenhuma importância; (1) Pouco importante; (2) Regular; (4) Importante; (5) Muito importante (Mirzaee *et al.*, 2021).

O Quadro 1 apresenta a lista de atributos identificados na etapa de definição dos atributos e seus níveis, seguidos de suas fontes.

Quadro 2 – Atributos e seus níveis identificados na etapa de definição dos atributos

(Continua)

Atributo	Descrição do atributo	Fonte
Práticas de colheita sustentáveis	Práticas sustentáveis utilizadas na etapa da colheita do café (manual, mecânica etc.).	Hindsley <i>et al.</i> (2020)
Número de espécies cultivadas no SAF do café	Quantificação das espécies arbóreas, frutíferas ou florestais, presentes no SAF (duas espécies, três espécies, quatro espécies).	Dumont <i>et al.</i> (2019)
Densidade de espécies arbóreas no SAF do café	Número de árvores por m ² no SAF do café.	Dumont <i>et al.</i> (2019)
Mudança de uso da terra	Formas de uso da terra na propriedade rural.	Grupo focal Kwanmuang <i>et al.</i> (2018)

Quadro 2 – Atributos e seus níveis identificados na etapa de definição dos atributos

(Continuação)

Atributo	Descrição do atributo	Fonte
Tipologia do café cultivado	Variedade de café na propriedade rural (Arábica típico, araras, conilon, catuaí vermelho, catuaí amarelo, maragoji).	Entrevista
Densidade da cafeicultura	Número de plantas de café por hectare	Entrevista
Produtos agrícolas do SAF do café	Produtos produzidos na propriedade (banana, horticultura, café, árvores frutíferas, produtos não madeireiros).	Entrevista
Impactos ambientais	Produtividade da cafeicultura na propriedade (diminuição, inalterada, aumento).	Entrevista
Percentual da propriedade ocupada com o SAF do café	Percentual de área da propriedade rural com SAF (25%, 50%, 75%, 100%).	Entrevista
Organização do trabalho para produção	Forma de organização social do trabalho para produção (individual, pequenos grupos, associação).	Entrevista
Uso de máquinas e equipamentos na atividade agrícola	Tipos de máquinas necessários para a execução das atividades agrícolas (peneira automática, máquina para torrefação).	Entrevista
Técnicas de processamento para o café especial	Uso de técnicas que qualificam a cafeicultura sombreada como café especial.	Entrevista
Frequência de irrigação	Número de vezes que o café é irrigado por semana.	Entrevista
Compensação financeira a receber para se manter na cafeicultura	Disposição a Receber para se manter na cafeicultura sombreada agroflorestal (R\$ 200,00; R\$ 300,00; R\$ 400,00).	Entrevista
Preço de mercado do café especial	Preço de venda do café por hectare no mercado de café especial (alto, médio, baixo).	Entrevista
Acesso a crédito de custeio da produção	Acesso a crédito específico para atividades agrícolas de SAF.	Entrevista
Renda líquida com o SAF	Renda obtida ao subtrair da renda bruta as despesas com insumos de produção.	Grupo focal

Quadro 2 – Atributos e seus níveis identificados na etapa de definição dos atributos

(Conclusão)

Atributo	Descrição do atributo	Fonte
Tipo de consórcio na propriedade	Especificação da modalidade de consórcio na cafeicultura sombreada agroflorestal com a atividade de beneficiamento de frutos e/ou turismo.	Grupo focal
Participação em Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Disposição em participar do PSA visando obter compensação pelo estoque de carbono.	Grupo focal

Fonte: Elaboração pela autora (2023).

A escolha dos atributos finais e seus níveis levou em consideração a relevância para o respondente e para a elaboração de políticas públicas, a plausibilidade, a capacidade de serem negociados e de serem mensuráveis (Obadha *et al.*, 2019; Blamey *et al.*, 2002). Depois de avaliar os atributos identificados à luz desses critérios, foram selecionados quatro atributos, a saber: (i) a renda líquida com o SAF; (ii) o tipo de consórcio existente na propriedade; (iii) as mudanças no uso da terra (iv) e o esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O Quadro 2 apresenta os atributos finais com seus respectivos níveis.

Quadro 3 – Atributos e níveis finais

Atributo	Níveis
Renda líquida com o SAF	(i) Aumento na renda líquida de 10%
	(ii) Aumento na renda líquida de 20%
	(iii) Aumento na renda líquida de 30%
Tipo de consórcio na propriedade	(i) Turismo rural consorciado ao SAF de café sombreado
	(ii) Indústria de beneficiamento de frutas consorciada ao SAF de café sombreado
Mudanças no uso da terra	(i) SAF de café sombreado
	(ii) Plantio de café orgânico a pleno sol
	(iii) SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol
Esquema de pagamento por serviços ambientais	(i) Participar de um esquema de PSA
	(ii) Não participar de um esquema de PSA

Fonte: Elaboração pela autora (2023).

O primeiro atributo, Renda Líquida com o SAF, é o indicador de retorno econômico-financeiro do SAF da cafeicultura sombreada. A renda líquida corresponde à

diferença entre a Receita Bruta (RB) e os Custos Totais (CT), desconsiderando a depreciação e os juros sobre o capital e a terra (Cruz *et al.*, 2017; Kay *et al.*, 2014). O sistema agroflorestal oferece ao produtor de café a possibilidade de complementar a renda da propriedade, por meio de um fluxo estável de renda líquida, originada da venda do próprio produto café e dos cultivos consorciados (Rice, 2008).

A amplitude de aumento na renda líquida resultante de modificações no manejo do Sistema Agroflorestal (SAF) do café foi identificada por meio de um levantamento realizado *in loco* junto aos produtores. Os níveis de aumento da renda líquida foram definidos com base no intervalo de ganhos esperados pelos agricultores, variando de 10% a 30%. Dentro desse intervalo, estabeleceram-se três níveis de aumento da renda líquida: 10%, 20% e 30%.

A respeito da renda líquida corrente da propriedade, os produtores não se mostraram dispostos a revelar. Mariel *et al.* (2021) ressaltam que, nas pesquisas de EED, questões sobre a renda são delicadas, causando alto nível de abstenção nas respostas. Em virtude da dificuldade de obter a renda líquida diretamente do produtor, fez-se o levantamento dos custos da produção e da receita bruta para que se pudesse calcular a receita líquida corrente da propriedade.

O segundo atributo é o tipo de consórcio a ser implantado na propriedade. A concepção do SAF está associada a um sistema que integra práticas agrícolas e florestais com o objetivo de harmonizar as demandas da produção de árvores destinadas à madeira e outros usos comerciais, fornecer alimento ao produtor e assegurar a continuidade dos ecossistemas locais (World Agroforestry, 2024). O SAF pode também ser consorciado a atividades pastoris (Lampkin, 2015), o que não foi identificado no Maciço de Baturité. O sistema agroflorestal do café do Maciço de Baturité envolve predominantemente o consórcio com a banana e outras espécies frutíferas (tangerina, jaca, cajá, laranja) e espécies arbustivas nativas (Gonçalves; Vivan, 2009). Esse desenho de cultivo tem sido consorciado ao beneficiamento de frutos e, mais recentemente, ao turismo (SEBRAE, 2015). As duas atividades têm contribuído para aumentar a renda nas propriedades, onde o café é explorado. O turismo rural, que ganhou destaque nos últimos anos, principalmente após a criação da Rota Verde do Café em 2015, quando as propriedades passaram a receber visitantes para conhecer a cafeicultura. O beneficiamento dos frutos do SAF tem sido cada vez mais estimulado nas propriedades locais, como forma de evitar desperdícios e aumentar a renda do produtor.

O terceiro atributo escolhido, mudanças no uso da terra, foi definido como a forma que o produtor utiliza a terra (Fuladlu, 2022), o qual tem efeito sobre a provisão dos serviços ecossistêmicos. No Maciço de Baturité, o uso e ocupação da terra estão relacionados com as atividades da agricultura, extração vegetal e atividade turística (FUNCENE, 2006). Na

agricultura, em específico, o produtor pode escolher explorar culturas agrícolas em sistema de cultivo agroflorestal (café, tangerina, laranja, banana) ou convencional (horticultura, floricultura, chuchu). Do ponto de vista econômico, a mudança do uso da terra está intimamente ligada ao conceito de custo de oportunidade, compreendido como o rendimento sacrificado ao empreender a atividade alternativa mais rentável (Mankiw, 2008). O produtor, portanto, na sua tomada de decisão quanto à escolha da forma de exploração da terra, avalia o seu custo de oportunidade na propriedade rural. Os níveis que descrevem a mudança do uso da terra foram três: o plantio de café em sistema de cultivo agroflorestal; exploração concomitante dos plantios de café em sistema de cultivo agroflorestal e de café orgânico a pleno sol; e o plantio de café orgânico a pleno sol. O primeiro tem sido praticado na região na maior parte do tempo desde o século XIX, quando a planta do café foi inserida na região. O segundo uso da terra oferece aos produtores a oportunidade de ingressar no mercado de café orgânico, já explorado em outras regiões do país. Atualmente, alguns produtores no Maciço de Baturité, embora em número pequeno, consideram a implementação desse tipo de cultivo. O terceiro consiste no plantio de café orgânico a pleno sol, que oferece riscos elevados na conversão do plantio de SAF tradicional para o orgânico pleno.

O quarto atributo é a participação do cafeicultor em esquema de Pagamento por Serviços Ambientais, o qual tem sido adotado por vários países. O PSA tem como objetivo compensar os agentes econômicos pela preservação de diferentes serviços ecossistêmicos, como fornecimento de água, conservação da biodiversidade, sequestro de carbono, conservação de florestas (Santanna; Nogueira, 2012).

No Brasil, é previsto na Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), criada pela Lei 14.119, 2021 (Brasil, 2021). No estado do Ceará, a Lei Nº 18.427, de 14 de julho de 2023, instituiu a Política Estadual sobre Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) do Ceará, que tem como objetivo promover, incentivar e estimular a preservação, a conservação, a manutenção e a otimização dos serviços ambientais no Ceará (Ceará, 2023a).

O sistema agroflorestal contribui significativamente no sequestro de carbono em nível superior ao observado no sistema tradicional e até mesmo quando comparado a áreas de florestas (Goncalves, 2020). Além disso, a concentração de carbono no sistema não resulta em perda de produtividade (Zaro, 2020), dando oportunidade aos produtores de participarem dos mercados de serviços ambientais nacional.

Os níveis definidos para esse atributo foram: a disponibilidade de participar ou não do esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono. A participação no esquema de pagamento por serviços ambientais para o SAF do café no Maciço de Baturité foi

incluída como atributo por ser uma oportunidade acessível aos produtores de café agroflorestal e oferecer uma renda complementar. Essa política, recentemente implementada no Brasil, já regulamentada na esfera federal e sancionada em âmbito estadual, estabelece diretrizes que contemplam os sistemas agroflorestais e requisitos para sua implementação.

No Maciço de Baturité foi realizado: o I Seminário Internacional sobre Pagamento por Serviços Ambientais, realizado pela Associação dos Municípios do Maciço do Baturité (Amab), com o apoio do Banco Mundial. Esse evento demonstrou a viabilidade do pagamento por serviços ambientais por meio do pagamento de compensação dos produtores rurais que adotassem medidas para reduzir a erosão, conservando as florestas nativas e sua biodiversidade. Desde 2022, o Poder Público tem se engajado para criar o instituto do Pagamento por Serviços Ambientais do Maciço de Baturité por meio da sanção de uma Lei municipal.

3.2.2 Desenho experimental

Após a seleção dos atributos e seus níveis, o passo seguinte consistiu em construir o desenho experimental que descreve o modo como os conjuntos de escolhas são construídos, considerando a combinação dos atributos e seus respectivos níveis (Johnson *et al.*, 2013). Diversas abordagens foram concebidas para a construção de um desenho experimental, cuja escolha de abordagem adequada depende da disponibilidade de informações prévias sobre os parâmetros (Johnson *et al.*, 2013). Dentre as abordagens possíveis, encontram-se os desenhos ortogonais, desenhos D-Eficientes, desenhos baseados em algoritmos heurísticos e desenhos não-ortogonais (Bliemer; Rose, 2011; Hoyos, 2010; Johnson *et al.*, 2013).

Neste estudo, adotou-se uma abordagem híbrida, em que se combina um desenho dos principais efeitos ortogonais com um desenho não ortogonal. Para isso, utilizou-se um planejamento fatorial fracionário dos efeitos principais, caracterizado pela propriedade da ortogonalidade. Essa propriedade assegura que a utilidade de cada atributo incluído na alternativa não esteja correlacionado com os demais. Assim, qualquer variação em um atributo pode ser reconhecida e mensurada de forma independente (Araújo; Coutinho, 2016).

A aplicação do delineamento fatorial completo para os atributos que caracterizam as preferências dos produtores de café no Maciço de Baturité resultou em um total de 36 combinações possíveis. Esse número deriva da multiplicação dos níveis de cada atributo, conforme representado pela expressão $2^2 \times 3^2$, em que a base com valores 2 e 3 equivale ao número de níveis do atributo e o expoente, com valor 2, indica a quantidade de atributos associados a cada um desses níveis. Para a definição do desenho mínimo eficiente do

planejamento fatorial, utilizou-se o programa Stata. A combinação de atributos selecionados e seus níveis gerou dezesseis cenários para o desenho experimental, os quais formaram oito conjuntos de escolhas (CE), cujo pareamento foi feito pelo próprio programa.

Estudos chamam a atenção para o fato de que a confiabilidade de um EED não depende apenas da qualidade estatística assegurada pela ortogonalidade do desenho experimental, mas também da complexidade envolvida na escolha. Nesse sentido, no presente estudo, ajustes foram feitos no pareamento dos cenários no conjunto de escolha, o qual foi ajustado considerando a realidade local (Cerroni *et al.*, 2023). Desse modo, espera-se obter ganhos de eficiência na realização da tarefa de escolhas por parte do respondente e na qualidade das respostas (OMS, 2012).

No Quadro 4 está exposta a constituição dos cenários segundo o desenho experimental considerado pelo pesquisador a partir da pesquisa de campo.

Quadro 4 – Cenários gerados no software estatístico STATA/MP 13.0

(Continua)

Cenários	Renda Líquida SAF	Tipo de consórcio na propriedade	Mudança no uso da terra	Pagamento por Serviço Ambiental-Estoque de carbono (PSA)
C1	Aumento 10%	Turismo+SAF	Café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C2	Aumento 30%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado	Participa PSA
C3	Aumento 30%	Beneficiamento frutas+ SAF	Café orgânico a pleno sol	Participa PSA
C4	Aumento 10%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C5	Aumento 10%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado	Participa PSA
C6	Aumento 30%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C7	Aumento 20%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado	Não participa PSA
C8	Aumento 10%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Participa PSA
C9	Aumento 20%	Turismo+SAF	Café orgânico a pleno sol	Participa PSA
C10	Aumento 10%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado	Não participa PSA

Quadro 4 – Cenários gerados no software estatístico STATA/MP 13.0

(Conclusão)

Cenários	Renda Liquida SAF	Tipo de consórcio na propriedade	Mudança no uso da terra	Pagamento por Serviço Ambiental- Estoque de carbono (PSA)
C11	Aumento 30%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C12	Aumento 20%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado	Participa PSA
C13	Aumento 20%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Participa PSA
C14	Aumento 10%	Beneficiamento frutas+ SAF	Café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C15	Aumento 20%	Beneficiamento frutas+ SAF	SAF do café sombreado + café orgânico a pleno sol	Não participa PSA
C16	Aumento 30%	Turismo+SAF	SAF do café sombreado	Participa PSA

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A decisão de formar oito conjuntos de escolha em que duas alternativas de cenários são apresentadas ao respondente segue o padrão de outros estudos. Soekhai *et al.* (2018) afirmam que, atualmente, a maioria das pesquisas apresenta entre nove e dezesseis alternativas de cenários de escolha por indivíduos. Para cada um dos oito conjuntos de escolha, os produtores foram solicitados a escolher entre duas alternativas de cenários hipotéticos e a opção de não participação (*opt-out*). As duas alternativas de cenários representam opções potenciais para a cafeicultura sombreada do Maciço de Baturité, descritos por meio de atributos e seus níveis apresentados (Pearce, 2006). A alternativa de *opt-out* oferece a opção de permanecer na situação corrente, no *status quo*, não sendo forçado a escolher cenários indesejáveis (Lancsar; Louviere, 2008).

O Quadro 5 apresenta o desenho dos conjuntos de escolha com seus respectivos cenários.

Quadro 5 – Desenho dos conjuntos de escolha com seus cenários

(Continua)

Conjunto de Escolha	Cenário 1	Cenário 2	Opção de não participação
CE1	Aumento na renda líquida de 10%.	Aumento na renda líquida de 30%.	<i>Status quo</i>
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	Plantio de café orgânico a pleno sol.	SAF de café sombreado.	
	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono	
CE2	Aumento na renda líquida de 30%.	Aumento na renda líquida de 10%.	<i>Status quo</i>
	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	Turismo + SAF café.	
	Plantio do café orgânico a pleno sol.	SAF café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol.	
	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	
CE3	Aumento na renda líquida de 10%.	Aumento na renda líquida de 30%.	<i>Status quo</i>
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	SAF de café sombreado.	SAF café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol.	
	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	
CE4	Aumento na renda líquida de 20%.	Aumento na renda líquida de 10%.	<i>Status quo</i>
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	SAF de café sombreado.	SAF café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol.	
	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	

Quadro 5 – Desenho dos conjuntos de escolha com seus cenários

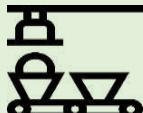
(Conclusão)

Conjunto de Escolha	Cenário 1	Cenário 2	Opção de não participação
CE5	Aumento na renda líquida de 20%.	Aumento na renda líquida de 10%.	Status quo
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	Plantio de café orgânico a pleno sol.	SAF de café sombreado	
	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	
CE6	Aumento na renda líquida de 30%.	Aumento na renda líquida de 20%.	Status quo
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	SAF café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol.	SAF de café sombreado.	
	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	
CE7	Aumento na renda líquida de 20%.	Aumento na renda líquida de 10%.	Status quo
	Turismo + SAF café.	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	
	SAF café sombreado +plantio de café orgânico a pleno sol.	Plantio de café orgânico a pleno sol.	
	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	
CE8	Aumento na renda líquida de 20%.	Aumento na renda líquida de 30%.	Status quo
	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado.	Turismo + SAF café.	
	SAF café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol.	SAF de café sombreado.	
	Não deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono	Deseja participar de esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O Quadro 6 apresenta o exemplo ilustrativo referente ao Conjunto de Escolha 1 (CE1) formado pelo pareamento dos cenários 1 e 2.

Quadro 6 – Imagem do Conjunto de Escolha 1 (CE1)

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 10%. 	Aumento na renda líquida de 30%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	SAF de café sombreado 	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja Participar 	Não Deseja Participar 

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após realizar a tarefa de escolhas da alternativa preferida em um conjunto de escolha, o respondente é solicitado a responder duas questões de verificação (*follow up*). Essas questões servem para verificar se o respondente usou um processo cognitivo para efetuar sua escolha, fazendo com que marque o atributo que mais pesou na sua escolha.

A apresentação dos conjuntos de escolhas foi feita por meio da combinação da descrição textual dos atributos e imagens. O uso de imagens para retratar os atributos é bastante utilizado em estudos com EED, uma vez que facilita a compreensão dos respondentes (Netusil *et al.*, 2023; Araujo; Coutinho, 2016). Buscou-se trazer ícones imagéticos que fossem o mais intuitivo possível para os respondentes (Alberini *et al.*, 2018). O Quadro 7 mostra os atributos e seus níveis, acompanhados de suas imagens representativas.

Quadro 7 – Imagem dos níveis de atributos utilizados no experimento de escolha

Nível do atributo	Imagen	Nível do atributo	Imagen
Aumento na renda líquida de 10%		SAF de café sombreado	
Aumento na renda líquida de 20%		Plantio de café orgânico a pleno sol	
Aumento na renda líquida de 30%		SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol	
Turismo rural consorciado ao SAF de café sombreado		Deseja participar de um esquema de PSA Carbono.	
Indústria de beneficiamento de frutas consorciada ao SAF de café sombreado.		Não deseja participar de um esquema de PSA Carbono.	

Fonte: Elaboração pela autora (2022)

Os cenários foram impressos no formato de cartões e apresentados aos respondentes no momento da realização da tarefa de escolha durante a aplicação do questionário. Explicações e esclarecimentos foram dados ao respondente no intuito de facilitar a tarefa de escolha e reduzir erros cognitivos.

3.3 Análise estatística

3.3.1 Estatística descritiva

Neste estudo, a análise descritiva foi usada para investigar as relações existentes entre as variáveis que descreveram a propriedade rural, o produtor e a cafeicultura. Essa sistematização dos dados possibilitou a realização de descrições das variáveis e inferências estatísticas mais robustas acerca do contexto da cafeicultura no Maciço de Baturité.

Realizou-se o tratamento das variáveis categóricas e contínuas. Para isso, utilizou-se o software estatístico IBM SPSS Statistics 20, no qual foi realizado o cálculo das frequências absoluta, relativa e acumulada. Essa abordagem permitiu a identificação da distribuição das categorias, evidenciando sua proporção em relação ao total da amostra, bem como a tendência de acumulação ao longo da distribuição.

No caso das variáveis contínuas, também foram empregadas medidas de tendência central e de dispersão, compreendendo a média, o desvio padrão, os valores mínimo e máximo, além dos quartis (Q1, Q2 e Q3). A média foi utilizada como indicador do valor central das distribuições, enquanto o desvio padrão refletiu o grau de variabilidade dos dados em torno da média. Os valores extremos (mínimo e máximo) possibilitaram a observação da amplitude das variáveis e os quartis forneceram informações adicionais sobre a dispersão, contribuindo para a identificação de possíveis assimetrias (Dong, 2023).

Teste de Qui-quadrado foram aplicados para verificar se as frequências das escolhas dos níveis dos atributos são estatisticamente significativas. Para este teste, a hipótese H_0 afirma que não há associação entre o nível do atributo e as escolhas, enquanto a hipótese H_1 afirma que há associação entre as variáveis.

Utilizou-se o teste do Fator de Inflação da Variância (VIF) para identificar o nível de multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo logit condicional. O VIF mede quanto a variância do coeficiente estimado de uma variável independente é inflacionada devido à presença de multicolinearidade com outras variáveis independentes. O valor de VIF próximo da unidade indica a inexistência de multicolinearidade. Por sua vez, a razão $1/VIF$ é o recíproco do VIF, indicando que quanto mais próximo de 0 maior a presença de multicolinearidade entre as variáveis independentes (Epifânio, 2015). Assim, os resultados foram sistematizados em tabelas descritivas para facilitar a interpretação e comparação entre os diferentes perfis de produtores analisados.

3.3.2 Modelo econométrico

O modelo econômético é usado para ajustar os dados de escolha dos produtores de café sombreado do Maciço de Baturité relativo às suas preferências quanto ao uso da terra em sua propriedade, inclusive de tentar explicar sua disposição de manter o café agroflorestal. Neste sentido, assume-se que o produtor de café é um tomador de decisão que busca maximizar a sua utilidade em função dos resultados obtidos a partir das escolhas que faz para alcançar seus objetivos particulares no âmbito da propriedade rural.

O sistema agroflorestal é um componente importante que afeta a decisão, uma vez que tem efeito sobre a renda líquida obtida pelo produtor. Tem-se como pressuposto que a preferência do produtor é formada pelos conjuntos de atributos e níveis que descrevem o sistema agrícola da sua propriedade. Nesse contexto, o produtor toma decisões ao avaliar um conjunto fixo de alternativas de atividades agropecuárias que podem empreender na sua propriedade. Cada alternativa inclui um conjunto de atributos e seus níveis, entre os quais o café sombreado agroflorestal está incluído.

No Modelo de Utilidade Aleatória, o indivíduo i fará uma escolha entre j alternativas, com base no nível de utilidade que a alternativa oferece, U_{ij} , onde: $j = 1, \dots, j$. A escolha de uma alternativa j ocorre somente se $U_{ij} > U_{ij} \forall j \neq i$. Cada alternativa no conjunto de escolha é preferida considerando a maximização do nível de utilidade para o indivíduo. (Lizin *et al.*, 2022; Shi; Yin, 2018). O modelo básico da utilidade é dado por:

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

A função de utilidade de um indivíduo i , que escolhe a alternativa j , dentro de um conjunto de escolha c , pode ser decomposta na parte determinística e observável (x_{ijc}) e outra estocástica e não observável ε_{ij} . X_{ijc} é o vetor de atributos que descreve a alternativa j no conjunto de escolha c do indivíduo i , sendo observáveis pelas características socioeconômicas e os fatores relacionados ao contexto de decisão; β_i é o vetor de coeficientes de interesse; ε_{ijc} é o termo aleatório que envolve as características que afetam a escolha do respondente, mas que não são observáveis para o pesquisador (Louviere *et al.*, 2000) e por isso a sua existência pode dificultar prever a preferência real de um indivíduo (Mariel *et al.*, 2021). A função de utilidade é dada pela equação:

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} = \beta_i X_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Se o indivíduo escolher a alternativa que maximize sua utilidade, há probabilidade de o indivíduo i escolher a alternativa j e não a h , que está pressuposta no conjunto de escolha c (Ureta *et al.*, 2022; Kwanmuang *et al.*, 2018), que é dada pela seguinte expressão:

$$\begin{aligned} P_{ij} &= Pr(U_{ijc} > U_{ilc}, \forall l \neq j) \\ &Pr(\beta_i x_{ijc} + \varepsilon_{ijc} > \Pr \beta_i x_{ilc} + \varepsilon_{ilc}) \end{aligned} \quad (3)$$

$$Pr(\varepsilon_{ijc} - \varepsilon_{ilc} > \beta x_{ijc} - \beta x_{ilc})$$

Assumindo que o termo aleatório ε_{ijc} segue a distribuição de Gumbel (distribuição de valores extremos tipo I), obteve-se o Modelo Logit Condicional (Diendéré; Kaboré, 2023; Nugraha, 2019) mostrado na seguinte equação:

$$P_{ij} = \frac{e^{\beta' X_{ij}}}{\sum_{k \in C_i} e^{\beta' x_{ik}}} \quad (4)$$

Onde: P_{ij} é a probabilidade de o indivíduo i escolher a alternativa j ; X_{ij} é o vetor de atributos da alternativa j percebido pelo indivíduo i ; β é o vetor de parâmetros a serem estimados (pesos ou coeficientes dos atributos); C_i é o conjunto de alternativas disponíveis para o indivíduo i ; k são todas as alternativas disponíveis ao indivíduo i , ou seja, todas as opções que ele poderia escolher (inclusive j).

Neste estudo, o modelo logit condicional (MLC) é a base para a análise de modelagem de escolhas discretas dos respondentes (Diendéré; Kaboré, 2023). Esse modelo pressupõe que os termos de utilidade não observáveis são distribuídos de forma independente e idêntica segundo a distribuição de Gumbel extrema tipo I, o que gera a propriedade de independência de alternativas irrelevantes (IIA) (Koemle; Yu, 2020). A suposição de Independência de Alternativas Irrelevantes (IIA) exige que as probabilidades de escolha entre duas alternativas sejam independentes da presença de outras opções no conjunto de escolha, implicando um efeito de substituição uniforme entre as alternativas (Shi; Yin, 2018).

O modelo logit condicional é estimado pela abordagem clássica de maximização da função de verossimilhança (Shi; Yin, 2018). A estimação baseia-se na parte determinística da função de utilidade indireta (V_{ij}), que é modelada a partir dos atributos das alternativas e das características socioeconômicas dos indivíduos. A partir dessa função, calcula-se a probabilidade de escolha da alternativa j pelo indivíduo i , utilizando os níveis observados dos atributos no conjunto de escolha disponíveis (Araújo; Coutinho, 2015).

Com exceção do atributo referente ao incentivo financeiro, os demais foram codificados utilizando a técnica e a codificação tradicional *dummy*, que utiliza o valor 0 e 1. O atributo incentivo financeiro, por sua vez, foi tratado como uma variável contínua, assumindo um efeito linear sobre a utilidade (Diendéré; Kaboré, 2023).

Nesse modelo, assume-se que as preferências dos produtores são homogêneas, afastando assim a hipótese de heterogeneidade aleatória. Essa homogeneidade implica que não há necessidade de relaxamento do pressuposto da Independência de Alternativas Irrelevantes (IIA) (Ureta *et al.*, 2022).

Portanto, no modelo logit condicional, os coeficientes das variáveis que explicam as escolhas dos respondentes são fixos. Esse pressuposto permite obter uma única estimativa da distribuição da disposição a pagar e a receber pelos atributos, mesmo com a distribuição dos termos de erro do modelo (Diendéré; Kaboré, 2023).

Considerando que a maioria das variáveis utilizadas na análise é variável dummy, com exceção da variável de renda, o modelo base reconhece apenas duas alternativas de escolha. Essa limitação implicaria na exclusão de alguns níveis dos atributos das variáveis do modelo. Para contornar essa restrição e garantir a inclusão de todos os níveis dos atributos na análise — tanto na estimação dos parâmetros quanto no cálculo dos efeitos marginais e da disposição a pagar (DAP) ou a aceitar (DAA) —, optou-se pela construção de dois modelos distintos.

A análise dos resultados foi, portanto, conduzida com base nesses dois modelos. Algumas variáveis são comuns a ambos, como ARLSAFHA, ASC e A3SAFCFS, enquanto outras são exclusivas de cada modelo. O Modelo 1 inclui as variáveis A2SAFCFSBF, A3COPS e A4PSAN. Já o Modelo 2 contempla as variáveis A2SAFCSTR, A3CSCOPS e A4PSAS.

3.3.3 Disposição a Pagar (DAP) e Disposição a Aceitar (DAA)

A disposição a pagar (DAP) marginal por um atributo é determinada pela taxa marginal de substituição desse atributo por dinheiro (Ureta *et al.*, 2019). Considerando que a parte determinística da utilidade é linear em seus parâmetros, a DAP para qualquer atributo (k), também conhecida como preço implícito, é calculada pela seguinte expressão para o MLC:

$$DAP_{Atributo} = \frac{\beta_{Atributo}}{\beta_{RL}} \quad (5)$$

Onde: $\beta_{atributo}$ é o coeficiente do atributo; β_{RL} refere-se à receita líquida das propriedades por hectare.

Considerando que β_{RL} é positivo, a presença de um atributo desejável faria a sua utilidade marginal positiva, resultando numa DAP_A marginal negativa. Isso indica que o

indivíduo está disposto a adotar a melhoria na qualidade do atributo. Por outro lado, um atributo indesejável resultaria em utilidade marginal negativa e DAP_A positiva, indicando que o indivíduo necessitaria de uma compensação para aceitar essa diminuição na qualidade do atributo, o que revela que o indivíduo teria uma Disposição a Aceitar (DAA) marginal mínima.

A Disposição a Aceitar (DAA) faz parte da compreensão de que os produtores de café têm direito de manter a situação atual (Freemann, 2003) e por isso são recompensados quando as mudanças ocorrem (Koemle; Yu, 2020). Essa é uma medida que representa o pagamento compensatório que os produtores de café estariam dispostos a aceitar para adotar determinado atributo, quando os valores são negativos, ou desistir em caso de valores positivos (Haile; Tirivayi; Tesfaye, 2019).

Os valores da disposição a pagar e a aceitar dos produtores foram estimados considerando o custo de oportunidade de permanecer na cafeicultura agroflorestal. As estimativas totais da Disposição a Pagar e a Aceitar compensação são fornecidas em termos produtividade por hectares.

Como mencionado acima, tradicionalmente, a literatura considera a variável monetária utilizada nos cenários analisados como um custo para o produtor. Entretanto, no modelo aplicado à cafeicultura agroflorestal no Maciço de Baturité, a variável monetária foi considerada como uma receita. Essa diferença de interpretação resultou em uma inversão na leitura dos resultados: um valor negativo da Disposição a Pagar (DAP) indica uma receita ou benefício econômico para o produtor, enquanto um valor positivo da Disposição a Aceitar (DAA) reflete um custo ou prejuízo.

3.4 Delineamento amostral e coleta de dados

Esta subseção apresenta o delineamento amostral e os instrumentos de coleta de dados da pesquisa, a saber: entrevistas, grupo focal e questionário.

3.4.1 Amostragem

A amostragem baseou-se na abordagem não-probabilística, do tipo por conveniência, quando se deseja pesquisar o maior número possível de observações (Morettin, 2010), sendo o sujeito da pesquisa os produtores de café sombreado agroflorestal na região do Maciço de Baturité, localizados nos municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti.

Esta técnica de amostragem foi escolhida por não se dispor de um levantamento dos produtores existentes na área de estudo que permitisse realizar uma amostragem probabilística. A amostra total obtida foi de 52 respondentes, resultando em uma amostra efetiva de 48 produtores, uma vez que quatro questionários foram eliminados por estarem incompletos.

3.4.2 Entrevista

As entrevistas foram realizadas com diferentes atores sociais da região, com o propósito de conhecer o contexto atual da cafeicultura sombreada agroflorestal na área de estudo. Para isso, informantes-chave foram selecionados de modo a abranger os aspectos econômicos, sociais, e culturais da cafeicultura na região.

Ao todo, dez informantes-chave foram entrevistados, incluindo produtores de café (3), especialistas (2), técnicos de ONGs (2), servidor público (1), agente público (1) e técnico agrícola (1). Os critérios para a escolha dos entrevistados foram: (i) estar envolvido, direta ou indiretamente, na cafeicultura; (ii) conhecer o contexto local da cafeicultura.

As entrevistas foram realizadas no período de julho a dezembro de 2021 pela pesquisadora.

3.4.3 Grupo focal

O grupo focal é um método de pesquisa qualitativa que consiste em reunir um grupo de seis a dez pessoas para discutir livremente sobre determinado tema, sendo facilitado por uma pessoa qualificada (Reichert *et al.*, 2022). Este método foi utilizado para levantar coletivamente os atributos e avaliar a adequação dos cenários do experimento de escolhas.

A seção do grupo focal foi realizada em dezembro de 2021, na cidade de Mulungu, como parte de um evento organizado pela Secretaria de Agricultura do município. O grupo focal contou com a participação de seis pessoas, entre as quais um agente público, a presidente da Associação de Cafeicultores Orgânicos, um especialista e três produtores.

O grupo focal foi estruturado em três etapas: (i) Apresentação do trabalho de tese da autora; (ii) Apresentação do método de grupo focal; (iii) Realização das etapas do método. Inicialmente, os participantes foram informados sobre os aspectos econômicos, sociais e ambientais da cafeicultura na região. Em seguida, os atributos da cafeicultura foram apresentados, discutidos e avaliados. A pesquisadora assumiu o papel de facilitadora do grupo focal.

Nessa seção, os participantes avaliaram o nível de importância de cada atributo para a tomada de decisão do produtor, utilizando a escala de Likert, com cinco pontos: (0) Sem nenhuma importância; (1) Pouco importante; (2) Regular; (4) Importante; (5) Muito importante. Com base nesses resultados, os atributos foram escolhidos para compor os cenários dos conjuntos de escolhas no questionário. Na sequência, os possíveis níveis de cada atributo foram definidos.

3.4.4 Questionário

Elaborou-se um questionário semiestruturado com o objetivo de coletar informações qualitativas e quantitativas sobre o produtor, a propriedade, a produção de café agroflorestal na área de estudo e, por fim, do experimento de escolhas. O questionário foi composto por sete seções, em que as cinquenta e oito questões estão distribuídas.

Na introdução do questionário, os produtores foram previamente informados sobre os objetivos, métodos e implicações do estudo, tendo sido convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em conformidade com as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Além disso, apresentou-se a declaração de sigilo e uso das informações.

As seções I, II e III referem-se às identificações do questionário, do respondente e do imóvel rural, respectivamente. As seções IV e V tratam da caracterização produtiva da propriedade, considerando as atividades agrícolas e não agrícolas e do sistema agroflorestal do café, as espécies que compõem o consórcio e os fatores que influenciam a adoção de práticas de manejo no SAF.

A seção VI do questionário coleta informações sobre o produtor relativas às diferentes possibilidades de mudança na propriedade e retorno econômico. Por fim, a seção VII corresponde à valoração econômica ambiental por meio do experimento de escolha dos cenários que retratam potenciais mudanças na propriedade. Nessa seção, avaliam-se as preferências dos produtores de café sombreado quanto ao uso da terra em sua propriedade. A última pergunta do questionário foi proposta para avaliar o nível de dificuldade encontrado pelo respondente para selecionar a melhor opção em cada conjunto de escolha.

O questionário foi submetido a um pré-teste com uma pequena amostra de onze produtores de café nos municípios de Mulungu e Guaramiranga. O objetivo do pré-teste foi certificar-se se as questões eram de fácil compreensão por parte dos respondentes, o grau de

dificuldade das respostas e testar o tempo médio utilizado para a tarefa de escolha, considerando o número de conjuntos de escolha apresentado. (Mariel *et al.*, 2021).

Na seção de valoração, optou-se pelo uso de um conjunto de escolhas de treinamento (Abate *et al.*, 2018), o qual foi apresentado ao respondente para que ele pudesse se familiarizar com a tarefa de escolher a melhor alternativa, evitando assim a aleatoriedade em suas escolhas (Mariel *et al.*, 2021; Carlsson *et al.*, 2012). A aplicação do pré-teste mostrou que o tempo reservado para a tarefa do conjunto de escolhas de treinamento contribuiu para diminuir o grau de dificuldade, o cansaço e o tempo de execução da tarefa por parte dos respondentes (Meyerhoff; Glenk, 2015).

Com base nos resultados do pré-teste, inconsistências no questionário e questões mal-formuladas foram identificadas e corrigidas. Em seguida, o questionário final foi aplicado presencialmente aos produtores de café, sendo seis no município de Aratuba, quatro no de Baturité, doze no de Guaramiranga, vinte e um no de Mulungu e nove no de Pacoti. A seleção dos respondentes levou em consideração o requisito do envolvimento do produtor na cafeicultura, sendo esta, ou não, sua principal atividade no imóvel.

Os questionários foram aplicados pela autora do presente estudo no modo face a face. Esta forma de aplicação caracteriza-se pela presença física do entrevistador na aplicação do questionário (Mariel *et al.*, 2021). Durante a aplicação, a pesquisadora auxiliou os respondentes na compreensão das questões que apresentavam maior dificuldade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo inicia mostrando a estatística das variáveis que descrevem o perfil socioeconômico dos produtores de café do Maciço de Baturité e de sua propriedade rural, observando os aspectos econômicos e ambientais do sistema agroflorestal cafeeiro. Em seguida, descrevem-se as escolhas e a percepção dos produtores quanto aos cenários hipotéticos do SAF do café. Por fim, expõem-se os resultados do modelo de experimento de escolha e da análise dos efeitos marginais dos atributos e seus níveis e da disposição a pagar ou a aceitar pelo uso da terra na propriedade rural.

4.1 Perfil do produtor de café sombreado agroflorestal

O perfil do produtor de café sombreado do Maciço de Baturité é descrito com base nas seguintes variáveis: sexo do produtor, idade, escolaridade, tempo de atuação na atividade, formação e função desempenhada na propriedade rural. A Tabela 1 mostra a estatística descritiva dessas variáveis a partir de uma amostra de 48 produtores.

Tabela 1 – Estatística descritiva do perfil dos produtores de café sombreado do Maciço de Baturité (N=48)

Variável	Freq. Absoluta (N.)	(Continua)	
		Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Sexo			
Masculino	36	75,0	75,0
Feminino	12	25,0	100,0
Idade			
24 - 33	3	6,3	6,3
33 - 42	1	2,1	8,4
42 - 51	10	20,8	29,2
51 - 60	13	27,1	56,3
60 - 69	10	20,8	77,1
69 - 78	6	12,5	89,6
78 - 87	5	10,4	100,0
Escolaridade			
Nem lê, nem escreve	2	4,2	4,2
Ens. Fundamental	16	33,3	37,5
Ensino médio	17	35,4	72,9
Graduação	9	18,7	91,8
Especialização	1	2,1	93,9

Tabela 1 – Estatística descritiva do perfil dos produtores de café sombreado do Maciço de Baturité (N=48)

Variável	Freq. Absoluta (N.)	(Conclusão)	
		Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Mestrado	2	4,2	98,1
Doutorado	1	2,1	100,0
Tempo de atuação no café			
1 - 11	8	16,7	16,7
11 - 21	7	14,6	31,3
21 - 31	6	12,5	43,8
31 - 41	9	18,7	62,5
41 - 51	8	16,7	79,2
51 - 61	3	6,2	85,4
61 - 71	7	14,6	100,0
Função na propriedade			
Proprietário	38	79,2	79,2
Administrador	8	16,7	95,8
Gerente	2	4,2	100,0
Formação Técnica na Cafeicultura			
Não	35	72,9	72,9
Sim	13	27,1	100,0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os resultados mostraram que 75% (36 produtores) dos entrevistados eram do sexo masculino, revelando que a atividade é conduzida predominantemente por homens, sendo eles os proprietários da terra e responsáveis pela execução das práticas agrícolas.

Apenas 25% (12 produtoras) das mulheres estavam à frente da produção de café, demonstrando que a mulher ainda possui papel secundário na produção do café. Isso pode demonstrar que a estrutura de gênero na produção do café tem se mantido ao longo das gerações, uma vez que a função de muitas mulheres continua restrita à função de apanhadeira ou doméstica. Alcântara (2014), investigando a cafeicultura na região, constatou a mesma divisão de trabalho familiar observada em estudo realizado em 2014.

O papel secundário da mulher da cafeicultura do Maciço de Baturité reproduz o que ocorre na cafeicultura em outros países, como a Guatemala e México, o que pode ser atribuído às dificuldades e limitações que a mulher tem relacionadas ao acesso à terra, aos fatores de produção, financiamento e conhecimento, além de menor participação na tomada de decisões e divisão dos rendimentos agrícolas (ICO, 2018; Palacios *et al.*, 2023).

Deve-se ressaltar, porém, que o número de mulheres com título de propriedade da terra aumentou no Maciço de Baturité, o que demonstra o êxito de seus esforços quanto ao acesso aos recursos produtivos. O acesso à propriedade da terra tem ocorrido tanto por sucessão da terra, ou seja, por herança, como foram os casos do Sítio São Roque e do Sítio São Luís; quanto pela compra da terra, como foi o caso do Sítio Fênix. Na mesma linha, Ribeiro (2023) observou que as mulheres da região vêm ocupando cada vez mais os espaços nos mercados da cafeicultura. No contexto global, essa tendência foi identificada por Lyon, Bezaury e Muttersbaugh (2010), investigando os nichos do café orgânico e de *fair trade* em países localizados da mesoamérica.

No que diz respeito à idade dos entrevistados, a faixa etária que apresentou maior frequência foi 51|60 anos, com 27,1% (13 produtores), seguida pelas faixas de 42|51 (20,8%) e 60|69 (20,8%) (10 produtores). Portanto, conjuntamente, essas faixas representaram 41,6% dos produtores entrevistados.

A faixa 33|42 apresentou a menor frequência, 2,1% (1 produtor), seguida pela faixa 24|33, com 6,2% (três produtores). Conjuntamente, representam apenas 8,3% (quatro produtores) dos entrevistados. Os dados indicam baixa participação de adultos abaixo de 42 anos na cafeicultura local e reflete, de forma geral, a dificuldade de envolvimento dessas faixas etárias nas atividades agrícolas.

Já as faixas 69|78 e 78|87 representaram conjuntamente 22,9% (seis produtores) da amostra, demonstrando uma longa permanência dos produtores na cafeicultura do Maciço de Baturité, o que se mostra acima da média mundial (ICO, 2022).

Ramos *et al.* (2016), ao investigarem o perfil etário da cafeicultura, destacaram que o envelhecimento dos produtores, por um lado, agrega valor ao capital humano, decorrente de sua experiência no mercado. Por outro, dificulta a adoção de tecnologia moderna no plantio do café (Vázquez-López *et al.*, 2024).

A inovação na cafeicultura do Maciço de Baturité tem percorrido uma trajetória diferente da mudança tecnológica que se baseia apenas na adoção de técnicas modernas de produção. Os produtores estão ampliando o conceito de consumir café, de “beber café” para “vivenciar a cafeicultura”, sendo este último um conceito que abrange toda a sua cadeia produtiva. Esse conceito, que está sendo chamada de “terceira onda da indústria cafeeira”, requer a compreensão de como esse café foi produzido até chegar à xícara do consumidor final (Chen *et al.*, 2021).

A “terceira onda da indústria cafeeira” tem influenciado a nova geração de produtores do café sombreado do Maciço de Baturité. Os produtores que aderiram a esse novo

conceito caracterizam-se por possuir nível educacional elevado, que saíram quando jovens para estudar nos grandes centros urbanos e retornaram à região para dar continuidade à atividade cafeeira. A cafeicultura do Maciço de Baturité também tem agregado valor à produção por meio da associação da cafeicultura ao turismo e/ou beneficiamento de frutos na propriedade rural. Portanto, constata-se que a cafeicultura do Maciço de Baturité tem experimentado um período de mudança, tanto no perfil etário do produtor quanto no conceito norteador da cafeicultura.

Em termos de escolaridade, os entrevistados distribuíram-se, predominantemente, em dois níveis, ensino fundamental e médio. Do total amostral, 35,4% (dezessete produtores) possuíam ensino médio, seguidos do ensino fundamental, com 33,3% (dezesseis produtores), conjuntamente representando 68,7% (três produtores) dos cafeicultores. Apenas 4,2% (dois produtores) dos respondentes declararam não saber ler nem escrever. O percentual de produtores que concluíram cursos de graduação ou de pós-graduação somou 27,1% (treze produtores), sendo 18,8% (nove produtores) de graduação e 8,3% (quatro produtores) de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).

Observou-se que 62,5 % (trinta produtores) dos cafeicultores são detentores de níveis de escolaridade médio a mais, permitindo inferir que a região possui grau de escolaridade, o que pode ser um facilitador para a adoção de novas tecnologias e a tomada de decisão eficiente na cafeicultura.

O tempo de atuação do produtor na cafeicultura é um indicador que pode mostrar seu nível de conhecimento e habilidades, capacidade de tomada de decisão e resiliência aos fatores externos à produção (riscos de mercado, ambientais e climáticos). Com base nos dados da Tabela 1, a média do tempo de atuação da amostra de produtores na cafeicultura é de 34,5 anos. Isso demonstra que os cafeicultores possuem experiência no cultivo de café e uma capacidade adaptativa às mudanças e transformações ocorridas na atividade ao longo dos anos.

Alguns produtores relataram sua participação na cafeicultura desde a infância, auxiliando seus pais, principalmente no período da colheita e na “*apanha*”⁵ dos frutos de café. Segundo esses produtores entrevistados, essa tarefa “era uma brincadeira para crianças ao retornarem da escola”, ao mesmo tempo em que ajudavam seus pais na colheita.

A função do entrevistado na propriedade rural, neste estudo, diz respeito à classificação dos gestores que atuam na unidade produtiva e que assumem a liderança e a responsabilidade das decisões administrativas e operacionais no âmbito da propriedade rural. A maioria dos entrevistados, 79,2% (38 produtores), era proprietária da propriedade rural,

⁵ Apanha é o termo utilizado na região para descrever a ação de colher os grãos de café nos galhos.

seguida daqueles com função de administradores (16,7%) (oito produtores) e dois gerentes (4,2%). Esse resultado mostra que as decisões na cafeicultura do Maciço de Baturité são tomadas predominantemente pelo dono da propriedade, que tem maior autonomia nas decisões e assume os riscos do negócio, assim como possui uma visão de longo prazo.

É possível inferir que 20,9% das propriedades amostradas possuem administradores e ou gerentes, desenvolvendo a gestão do negócio. O primeiro fica responsável pela gestão operacional da propriedade rural, podendo ser ele um agrônomo ou técnico agrícola. Na função de gerente, encontram-se pessoas que trabalham há vários anos na propriedade e possuem experiência na atividade.

A formação técnica do produtor na cafeicultura é importante para revelar o seu nível de conhecimento na atividade e a qualidade de suas decisões na busca da eficiência técnica, econômica e ambiental. Do total de entrevistados, 27,1% (treze produtores) deles possuíam formação técnica em cafeicultura, demonstrando, a princípio, que possuem conhecimento técnico necessário à condução eficiente e sustentável da cafeicultura, enquanto 72,9% (35 produtores) declararam não possuir formação técnica na cafeicultura. Porém, deve-se ressaltar que o baixo índice de formação técnica pode ser balanceado pelo elevado tempo de experiência dos cafeicultores, em média, superior a 30 anos, na lida com a agricultura, já que muitos afirmaram ter trabalhado desde a infância, ajudando seu pai na lavoura de café. Além disso, organizações públicas e privadas, como associações e cooperativas de produtores de café, têm historicamente atuado na região, empregando esforços para capacitação, visando, especificamente, à revitalização da cafeicultura do Maciço de Baturité.

Apesar disso, a Tabela 2 mostra que apenas 31,3% (quinze produtores) dos envolvidos estão engajados na busca pela melhoria da cafeicultura local e ainda que somente 10,4% (cinco produtores) fazem parte da Rota Verde no Café.

Tabela 2 – Participação dos produtores em projetos de revitalização da cafeicultura sombreada do Maciço de Baturité (N=48)

Variáveis	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Envolvido em projeto de revitalização			
Não	33	68,8	68,8
Sim	15	31,3	100
Faz Parte da Rota Verde do Café			
Sim	5	10,4	10,4
Não	43	89,6	100

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Antes de se deter à análise dos dados de participação dos produtores nos projetos de revitalização, faz-se necessário destacar o envolvimento de organizações públicas e privadas no desenvolvimento de ações relevantes em prol da capacitação dos cafeicultores do Maciço de Baturité.

As organizações associativas da cafeicultura do Maciço de Baturité remontam à última década do século passado. Na década de 1990, foi criada a Associação de Produtores Ecológicos do Maciço de Baturité (APEMB), constituída por 150 pequenos e médios produtores de café da região (Alcântara, 2014). Essa associação capacitou produtores que tinham como objetivo exportar café para o mercado europeu, com o apoio da Fundação CEPEMA. Na década de 2000, surgiu a Cooperativa Mista dos Cafeicultores Ecológicos do Maciço de Baturité LTDA (COMCAFÉ), formada principalmente por médios produtores de café na região. Essa cooperativa tinha como foco a comercialização do produto no mercado nacional de cafés especiais (Alcântara, 2014).

Desde o ano de 2015, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) tem se destacado por sua atuação como catalisador do desenvolvimento regional. No Maciço de Baturité, o Sebrae, em parceria com as prefeituras, executou o projeto de criação da Rota Verde do Café, por meio do qual promoveu o fortalecimento da economia do café vinculada ao turismo, inclusive realizando capacitação dos produtores (segundo relato do técnico do Sebrae em Baturité).

Em 2017, a Associação dos Cafeicultores do Maciço de Baturité (Afloracafé) foi criada, posteriormente sendo desativada. Em 2022, os produtores de café do Maciço de Baturité constituíram a Associação de Produtores de Café Ecológico do Maciço de Baturité (ECOARCAFE)⁶. Essa associação, em parceria com o SEBRAE, tem investido na capacitação de seus produtores para que se adequem aos critérios exigidos para a aquisição do Selo de Indicação Geográfica (IG) para o café do Maciço de Baturité.

Ademais, iniciativas das prefeituras, em particular, a do município de Baturité, têm focado na qualificação técnica dos produtores de café local. Além da parceria com o Sebrae, a prefeitura de Baturité criou a unidade de inovação, conhecida como Centro de Referência. O objetivo desse Centro é promover a pesquisa sobre o cultivo e beneficiamento do café arábica sombreado e transferir tecnologia para o produtor que seja capaz de gerar desenvolvimento sustentável à região do Maciço de Baturité (comunicação da coordenação do Centro de Referência, em entrevista realizada em novembro de 2022).

⁶ A associação inicialmente utilizava a sigla ECO CAFÉ, mudando, em 2023, para ECOARCAFÉ.

De acordo com a Tabela 2, o percentual de produtores de café envolvidos nesses projetos de revitalização ainda é baixo, 31,3% (quinze produtores) dos respondentes. Os produtores envolvidos em projetos de revitalização estão localizados nos municípios de Baturité e Mulungu, sendo tais projetos, em sua maioria, iniciativas individuais. Apenas 10,4%, cinco produtores, participavam do projeto Rota Verde do Café, um total de cinco produtores.

Entre os produtores entrevistados que não participavam de qualquer iniciativa de revitalização da cafeicultura, correspondendo a 68,8% da amostra, alguns deles já tinham participado de tais iniciativas no passado. Parte considerável da amostra desconhecia qualquer projeto voltado à revitalização da cafeicultura na região. Os produtores não participantes nesses projetos estão localizados, principalmente, nos municípios de Aratuba e Pacoti.

A baixa participação dos cafeicultores em projetos de revitalização da cafeicultura do Maciço de Baturité explica, em parte, o porquê de as transformações nesse setor terem ocorrido lentamente na região. Isso tem criado dificuldades para o produtor atualizar seus conhecimentos sobre as técnicas agrícolas, tecnologias e práticas sustentáveis que podem resultar em aumento da produtividade e melhoria na qualidade do produto. Além disso, a participação do produtor em iniciativas desta natureza favorece a formação de redes de colaboração e defesa de seus interesses, assim como acesso aos recursos produtivos.

4.2 Perfil da propriedade rural

O perfil da propriedade rural que explora a cafeicultura no Maciço de Baturité é descrito por meio da caracterização do imóvel rural (tipo e tamanho), das atividades agrícolas e não agrícolas realizadas e do sistema agroflorestal do café conduzido na propriedade, os quais são apresentados em três subseções a seguir.

4.2.1 Titularidade e tamanho da propriedade rural

A Tabela 3 mostra os dados relativos à titularidade e ao tamanho da propriedade rural que produz café sombreado no Maciço de Baturité, a partir de uma amostra de 48 produtores localizados nos municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti.

Tabela 3 – Tipo e tamanho da propriedade rural dos produtores de café sombreado no Maciço de Baturité (N=48)

Variáveis	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Titularidade da terra			
Proprietário	46	95,8	95,8
Arrendatário	1	2,1	97,9
Associado/Assentado	1	2,1	100
Tamanho propriedade (ha)			
3 - 73	42	87,5	87,5
73 - 143	3	6,3	93,8
143 - 283	2	4,2	97,9
283 - 353	1	2,1	100

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 3, 95,8% dos entrevistados são proprietários do imóvel rural. Em menor percentual, observou-se também a presença na amostra de arrendatário (2,1% ou um produtor) e do associado/assentado (2,1% ou um produtor). As outras categorias de titularidade (cessionário, permissionário ou usufrutuário) não foram identificadas na amostra.

A predominância da titularidade privada do imóvel rural pode ser um indicativo do compromisso do produtor com as atividades agrícolas, inclusive a cafeicultura. Para cumprir a função da terra, o produtor tem o incentivo de escolher cultivos que lhe ofereçam retorno econômico e financeiro, assim como a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis, uma vez que os proprietários têm interesse direto na valorização e aumento da produtividade da terra em longo prazo.

Em relação ao tamanho da propriedade rural, identificou-se que a maioria dos imóveis pesquisado, 87,5% (ou 42 propriedades) possuíam entre 3 e 73 hectares. Apenas três propriedades tinham áreas entre 73 e 143 hectares, correspondendo a 6,3% (três propriedades) da amostra. Propriedades rurais com área superior a 143 ha também representaram 6,3% da amostra. Dos 48 imóveis estudados, até o ano de 2022, apenas um deles mantinha as suas dimensões originais, sendo a propriedade administrada pelos herdeiros. Em 2024, esse imóvel foi parcelado e vendido a terceiros, inclusive a parcela onde estava localizado o cafeeiro.

De acordo com a distribuição do tamanho da propriedade rural na amostra apresentada na Tabela 3, a média do tamanho do imóvel rural é 59 ha, a qual foi afetada pela predominância das pequenas propriedades rurais na amostra.

Em décadas passadas, existiam inúmeros imóveis com tamanho superior a 300 ha, tendo sido, ao longo desse período, parceladas e vendidas, sejam por motivos de sucessão

(herança), liquidação para pagamento de dívidas dos proprietários ou pressão exercida pela especulação imobiliária. Segundo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), aproximadamente 80% das propriedades do Maciço de Baturité tinham menos de 10 ha.

4.2.2 Atividades agrícolas e não agrícolas

Esta subseção apresenta a descrição das atividades agrícolas e não agrícolas exploradas na propriedade rural que produz café sombreado no Maciço de Baturité.

4.2.2.1 Atividades agrícolas

O sistema agroflorestal do café consorcia o cafeiro com uma diversidade de culturas agrícolas, tais como espécies frutícolas, hortícolas e florísticas. No consórcio estudado, levantaram-se apenas as espécies frutícolas consorciadas ao café sombreado, especificamente a banana, tangerina, jaca e cajá, as quais constituem importantes fontes de renda para o produtor. As atividades agrícolas referem-se aos cultivos de plantas destinados ao próprio consumo ou renda nos mercados consumidores. Neste estudo, as atividades agrícolas identificadas nas propriedades foram aquelas exploradas como parte do SAF do café. A Tabela 4 apresenta a área dos cultivos agrícolas do SAF do café nas propriedades pesquisadas, com sua respectiva, por hectares.

Tabela 4 – Tamanho de áreas cultivadas com culturas agrícolas predominantes do SAF do café
(Continua)

Área cultivada (ha)	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Agricultura⁷			
0 - 20	42	87,5	87,5
20 - 40	1	2,1	89,6
40 - 60	2	4,2	93,8
60 - 80	3	6,3	100
Café			
0 - 20	43	89,6	89,6
20 - 40	1	2,1	91,7
40 - 60	1	2,1	93,8
60 - 80	3	6,3	100

⁷ Café, banana, tangerina, jaca, cajá.

Tabela 4 – Tamanho de áreas cultivadas com culturas agrícolas predominantes do SAF do café
(Conclusão)

Área cultivada (ha)	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Banana			
0 - 20	41	91,1	91,1
40 - 60	2	4,4	95,6
60 - 80	2	4,4	100
Tangerina			
0 - 10	8	80,0	80,0
10 - 20	1	10,0	90,0
30 - 40	1	10,0	100
Jaca e cajá			
0 - 1	3	42,9	42,9
5 - 10	3	42,9	85,7
10 - 25	1	14,3	100

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 4, 42 propriedades amostradas (87,5%), ocupavam até 20ha com cultivos agrícolas. Do total da amostra, 6,3% das propriedades investigadas cultivavam áreas entre 60 e 80 ha. Em termos médios, a área ocupada pela agricultura é de aproximadamente 16 hectares, que correspondia a 27% do total da média amostral da área da propriedade rural estimada em 59ha (Tabela 2).

Como mencionado anteriormente, a amostra é formada por propriedades rurais que possuíam o sistema agroflorestal do café. Entre os 48 imóveis estudados, apenas em três deles a lavoura de café encontrava-se abandonada, ou seja, nenhuma prática agrícola estava sendo realizada no cafezal, tendo este sido coberto pela vegetação.

De acordo com a Tabela 4, 43 propriedades (89,6%) pesquisadas tinham até 20 ha ocupadas com a cafeicultura. O percentual de propriedades com área entre 60 e 80 ha é de 6,3%, que corresponde ao mesmo percentual de propriedades que possuem área ocupadas com cultivos agrícolas. A média amostral da área de cafeicultura é estimada em 15 hectares, ligeiramente inferior à média da área de cultivo agrícola na propriedade rural.

A bananicultura é explorada em larga escala nas propriedades rurais na área de estudo. Este cultivo foi identificado em 45 propriedades rurais investigadas. Do total amostral, 91,1% das propriedades possuem até 20ha ocupados com bananeira enquanto 8,8% das propriedades possuem mais de 40 ha ocupados com esta cultura. A média amostral da área de bananicultura nas propriedades é 14,4 ha ou 24,4% da área média da propriedade rural. A banana tem sido cada vez mais valorizada pelo produtor pelo fato de lhe garantir retorno

financeiro e fluxo de renda mensal. O Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017) mostra que, apesar da diminuição de área plantada de banana nos municípios de Baturité, Guaramiranga e Pacoti nos últimos vinte anos essa lavoura experimentou ganhos de produtividade. Esse padrão não foi observado no município de Aratuba, cujas áreas do cultivo de banana foram expandidas.

O cultivo de tangerina foi encontrado em dez propriedades rurais, ocupando área relativamente menor do que a bananicultura. Do total de propriedades que exploravam a tangerina, 80% (oito propriedades) tinham área de até 10 ha ocupada com esse cultivo. Apenas duas propriedades (ou 20%) possuíam área de tangerina superior a 10 ha. A média da área de tangerina nas propriedades rurais era de 9 hectares ou 15,3% da área média da propriedade.

Por último, o cultivo de jaca e cajá foi encontrado em apenas sete propriedades rurais pesquisadas. Do total das propriedades em que essas frutícolas foram encontradas, 42,9% delas tinham área de até um hectare, seguido de 42,9% das propriedades com área entre 5 e 10 ha e 14,3% com área maior que 10 hectares. A média da área de jaca e cajá nas propriedades rurais conjuntamente é de 5,9 hectares ou 10% da área média da propriedade.

Esses resultados ratificaram a tendência apontada por informantes locais que afirmam que a área de cafeicultura tem declinado para dar lugar a outros cultivos, principalmente a bananicultura, por oferecer maior retorno econômico ao produtor. Em outros países da América Latina, a área de café sombreado também tem sido convertida para outras culturas (Harvey *et al.*, 2021; Koutouleas *et al.*, 2022).

A importância da cafeicultura para o produtor é evidenciada por meio da interpretação dos resultados mostrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Situação da Cafeicultura na propriedade

Situação da Cafeicultura	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)	Freq. Acumulada (%)
Cafeicultura não é prioritária	32	66,7	66,7
Cafeicultura principal atividade	10	20,8	87,5
Café prioritariamente para consumo interno	6	12,5	100
Total	48	100	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 5, a cafeicultura é a principal atividade para 20,80% dos produtores rurais entrevistados e usada apenas para consumo por 12,5% das propriedades. Nessa última categoria, encontram-se produtores que negligenciam a lavoura cafeeira podendo contribuir para o declínio da produtividade. O percentual de produtores que não consideraram a cafeicultura prioridade na propriedade rural foi de 66,7%, representando a maioria dos produtores.

4.2.2.2 Atividades não agrícolas

As atividades não agrícolas são aquelas que não estão ligadas diretamente à agricultura e pecuária, incluindo nessa categoria o turismo, artesanato, serviços de apoio à agricultura, indústria de transformação, serviços e comércio.

O potencial turístico do Maciço de Baturité tem sido explorado historicamente, especialmente nos municípios localizados no seu platô, onde o clima ameno e a vegetação de Mata Atlântica destoam das regiões semiáridas circunvizinhas.

Cabe ressaltar que a coordenação do turismo do Maciço de Baturité tem sido realizada pelo setor público, em parceria com diferentes agentes locais, com o objetivo de desenvolver o turismo na região. O Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável, elaborado em 2014, para o Maciço de Baturité, estabeleceu diretrizes, enfatizando os segmentos de ecoturismo associados ao turismo de aventura e cultural e complementados pelo turismo rural e religioso (Ceará, 2014). Esse documento, criou a base política para a implementação do projeto Rota Verde do Café proposto pelo Sebrae em 2015.

A Rota Verde do Café foi proposta como estratégia de integração do turismo sustentável, da cafeicultura sombreada e do empreendedorismo local, visando promover o desenvolvimento regional sustentável na região do Maciço de Baturité (SEBRAE, 2015). Para isso, foram firmadas parcerias entre os donos de sítios de café, governo municipal e instituições que atuam na região. Atualmente, a Rota compreende os municípios de Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, oferecendo experiências turísticas, sempre consorciadas ao café. O Quadro 7 apresenta os dez atrativos que compõem a Rota.

Quadro 8 – Atrativos turísticos da Rota Verde do café no Maciço de Baturité

(Continua)

Atrativo	Descrição	Localização
Museu Ferroviário de Baturité	A estação ferroviária de Baturité é um símbolo da importância econômica do café para a região no século XIX. Dali o café da região era levado para Fortaleza para ser comercializado no mercado local, nacional ou exportado. Além da arquitetura, o visitante conecerá imagens e relíquias das primeiras décadas da introdução do café na região.	Baturité

Quadro 8 – Atrativos turísticos da Rota Verde do café no Maciço de Baturité

(Conclusão)

Atrativo	Descrição	Localização
Mosteiro dos Jesuítas	O prédio construído em 1927 abriga o antigo Seminário Menor do Coração de Jesus e a Fazenda Caridade. O visitante tem oportunidade de visitar as dependências do seminário e a fazenda com o plantio de café agroflorestal.	Baturité
Centro de Referência do Café de Sombra do Ceará	O Centro de Referência é uma unidade de inovação para promover a pesquisa sobre o cultivo e beneficiamento do café arábica sombreado. Seu espaço abriga um café e uma lojinha que atendem aos turistas.	Baturité
Sítio Monte Carmelo	A propriedade está retomando a produção cafeeira. Os principais serviços oferecidos são hospedagem e banhos de cachoeira.	Baturité
Villa Nova Holanda	O sítio oferece hospedagem e café da manhã e abriga um pequeno museu com itens domésticos e pessoais utilizados no final do século XIX e início do século XX.	Mulungu
Sítio São Roque	Sítio de café centenário que oferece ao visitante o contato direto com todo o processo de beneficiamento do grão (do plantio à degustação). Oferece também trilhas ecológicas e café colonial. É um espaço preparado para receber grupos e eventos.	Mulungu
Sítio Águas Finas	O sítio recebe turistas para visitação guiada à lavoura do café e realização de trilhas. Os turistas também assistem a uma explanação sobre o café “da lavoura à xícara” e degustam os cafés produzidos na propriedade.	Guaramiranga
Fazenda Floresta	O Sítio tem origem no século XIX. Os serviços oferecidos são participar de uma visita guiada à lavoura de café e outros espaços onde o café é beneficiado (Banco de mudas, pilagem, moagem e torra).	Guaramiranga
Sítio São Luís	O Sítio São Luís chama a atenção do turista pela imponência de sua arquitetura, com origem no século XIX. Além da visita guiada, o sítio disponibiliza café. O sítio oferece espaço alugado para casamentos e ensaio fotográfico.	Pacoti

Fonte: Sebrae (2023).

Nos últimos anos, o número de propriedades rurais envolvidas na Rota tem aumentado, embora o percentual de participação ainda permaneça relativamente baixo, conforme observado na Tabela 2. Apesar disso, algumas propriedades, de forma independente, desenvolvem a atividade do turismo rural. Por exemplo, o Sítio Brejo das Pedras, em Guaramiranga, possui um engenho aberto à visitação que funciona como atrativo turístico. Entre as propriedades que participam da Rota Verde do Café, foram identificadas diferentes modalidades de turismo, com destaque para o turismo rural associado ao turismo de experiência, seguido do turismo de aventura.⁸

O turismo rural é caracterizado por uma diversidade de experiências que são oferecidas ao visitante por um preço que varia em função do tipo de serviço prestado pela propriedade rural, tais como a própria visitação ao sítio, degustação de especiarias, tempo de permanência no sítio, hospedagem e utilização do serviço de restaurante.

O turismo rural pode ser encontrado nas propriedades rurais que participam da Rota Verde do Café, localizadas nos municípios de Baturité (hospedagem), Guaramiranga (turismo de aventura), Mulungu (café colonial), Mulungu (grupo para uma diária) e Pacoti (café). Cunha (2017), investigando a Rota Verde do Café, identificou que houve fortalecimento da atividade do turismo sustentável nos municípios do Maciço de Baturité.

Por exemplo, uma visita simples, em média, custa R\$ 10,00 por visitante. Em geral, o visitante paga pelas experiências turísticas, que variam entre R\$ 15,00 e R\$ 25,00. Por esse valor, o visitante pode degustar café ou outra especiaria preparada na propriedade. Um banho de cachoeira custa, em média, R\$ 90,00 por visitante. Um visitante que utiliza o serviço de restaurante, em média, gasta R\$ 50,00 por pessoa.

Por sua vez, o serviço do turismo de aventura cobra tanto pela experiência quanto pelo equipamento utilizado pelo visitante. O preço do ingresso, em média, custa R\$ 10,00 por pessoa, acrescido do preço do aluguel do equipamento, no valor de R\$ 20,00. Os entrevistados declararam estar satisfeitos com os preços cobrados no turismo de aventura.

O serviço de hospedagem é oferecido aos visitantes pelo produtor na sua propriedade. Os produtores constroem chalés que possuem capacidade de acomodação variadas. Para o chalé com capacidade de acomodar até seis pessoas é cobrado o preço de R\$

⁸ O turismo rural decorre de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, envolvendo a produção agropecuária e com o fim de promover o patrimônio cultural e natural da comunidade (Brasil, 2018). O turismo de experiência caracteriza-se pela experiência sensorial, ou seja, o turista vivencia a realidade do destino escolhido (SEBRAE, 2015). O turismo de aventura ocorre a partir da prática de atividades de aventura de recreação não competitivas (Brasil, 2018).

1.500,00 por três dias de permanência. Para o chalé com capacidade para acomodar até duas pessoas é cobrado o preço de R\$ 150,00 por dia.

Em algumas propriedades rurais também estão instaladas pequenas indústrias de transformação destinadas ao processamento de frutas, como é o caso da banana. Já a mini-indústria de beneficiamento está associada à produção de frutas secas (banana principalmente), café especial, geleias e doces. Isso é possível por causa do consórcio de árvores frutíferas com o café.

Chen *et al.* (2021), estudando a cafeicultura no Vietnam, ressaltam a importância do turismo cafeeiro pela experiência que oferece a quem consome café. Os respondentes da pesquisa afirmaram que a escolha do destino turístico leva em consideração o lugar que lhes ofereça tranquilidade e a experiência de degustar o café local acompanhado de seus pares.

4.2.3 Cadeia produtiva do Sistema agroflorestal do café no Maciço de Baturité

A seguir, o Sistema Agroflorestal do Café (SAF do Café) é descrito por meio dos tipos de consórcio, manejo, beneficiamento, comercialização, realizados nos imóveis rurais pesquisados assim como suas receitas e custos no Maciço de Baturité.

4.2.3.1 Tipologia do SAF do café

O SAF do café é constituído por variedades do café consorciado com espécies frutíferas e florestais que oferecem sombreamento ao cafeeiro, formando uma comunidade integrada, descritas nas subseções seguintes.

4.2.3.1.1 Espécies e variedades do SAF do café

Na APA do Maciço de Baturité prevalece a lavoura do café, conduzida sob o sistema de cultivo agroflorestal (SAF). O café do Maciço de Baturité também pode ser denominado de sistema tradicional de policultura, também conhecido como jardins de café, de acordo com a tipologia proposta por Toledo; Moguel (2012). Além do SAF do café, existem também, entre os municípios estudados, produtores interessados no cultivo de café orgânico a pleno sol, principalmente aqueles localizados nos municípios de Aratuba e Mulungu.

O SAF caracteriza-se por cultivar, na mesma área, espécies florestais, frutíferas e/ou criações de animais, que convivem e favorecem a gestão sustentável dos recursos naturais

(FAO, 2013; Alves *et al.*, 2015). O sistema agroflorestal requer a adoção de práticas de manejo que levem em consideração o complexo ecossistema e de suas funções ecológicas.

A Tabela 6 apresenta o percentual da área da propriedade rural ocupada com o SAF do café nas propriedades rurais estudadas.

Tabela 6 – Percentual da área da propriedade rural ocupada com SAF

Percentual Área com SAF	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Até 25%	10	20,8
25%	11	22,9
50%	17	35,4
75%	7	14,6
100%	3	6,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 6, o percentual da área ocupada com o SAF varia consideravelmente entre as propriedades rurais no Maciço de Baturité. Na amostra, 35,4% das propriedades rurais possuíam 50% da área do sítio destinada ao SAF, seguidas por 22,9% das propriedades com 25% da área ocupada. Com menor percentual, 14,6%, estão as propriedades que destinavam 75% da área do sítio ao SAF do café. Finalmente, apenas três (ou 6,3%) das propriedades ocupavam 100% da área do sítio com o SAF do café.

A implantação da cafeicultura no Maciço de Baturité remonta à primeira metade do século XIX, quando se deu início aos plantios da espécie arábica na variedade Typica. Na década de 1970, o Instituto Brasileiro do Café (IBC) introduziu o plantio da espécie de café robusta na variedade conilon associado ao arábica. Nesse período, novas cultivares oriundas da variedade Typica, consideradas mais atrativas pelos produtores, foram introduzidas na região, tais como mundo novo, catuaí vermelho e catuaí amarelo. Essas novas cultivares ofereciam maior produtividade e ciclo mais curto, o que levou ao abandono da variedade Typica pelos produtores.

Desde a década de 1970, novas variedades do café arábica foram inseridas nas propriedades com o propósito de aumentar a produtividade. A Tabela 7 mostra as variedades de café identificadas nos sítios pesquisados, tendo sido observada mais de uma espécie e/ou variedades na mesma propriedade rural.

Tabela 7 – Espécies e suas variedades de café identificados no SAF do café do Maciço de Baturité

Espécie / Variedade	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Café arábica (<i>Coffea arabica</i>)		
Acauã	3	6,3
Arara	4	8,3
Paraíso	1	2,1
Mundo novo	5	10,4
Grauna	1	2,1
Typica	45	93,8
Catuai	11	22,9
Obatã	3	6,3
Paulista	1	2,1
Bourbon	1	2,1
Café robusta (<i>Coffea canephora</i>)		
Conilon	1	2,1

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Segundo a Tabela 7, o café arábica é a espécie predominante nas propriedades rurais investigadas, sendo a variedade Typica a mais cultivada, tendo sido identificada em 45 propriedades (93,8%). Embora amplamente difundida, o manejo dessa variedade tem sido negligenciado, o que explica a queixa dos produtores quanto à queda de produtividade na área de estudo. Atualmente, a associação dos produtores de café da região tem empreendido iniciativas, como o pedido do Selo de Indicação Geográfica para o café⁹, visando ao resgate da produção dessa variedade.

A variedade catuaí foi a segunda variedade mais frequentemente cultivada nos sítios, representando 22,9% das indicações (onze produtores). As demais variedades obtiveram indicações que variaram entre 2,1% e 10,4%. A única variedade identificada da espécie do café robusta foi a conilon, tendo sido citada em apenas uma propriedade rural. A variedade conilon do café robusta tem ganhado interesse de produtores que investem no sistema de policultivo comercial (Toledo; Moguel, 2012) e buscam prioritariamente o aumento da produtividade.

⁹ Um dos critérios para que o associado componha o grupo que está pleiteando o selo de Indicação Geográfica é que, pelo menos, 50% da espécie na propriedade seja da variedade Typica. A intenção é fortalecer o plantio e produção dessa variedade na região.

4.2.3.1.2 Espécies florestais no SAF do Café

As espécies florestais que compõem o SAF do café foram levantadas por meio de indicações feitas pelos produtores entrevistados. Na Tabela 8, verifica-se a lista das espécies, citando o nome popular e científico da planta. Ao todo, foram identificadas 26 espécies de plantas, podendo o SAF do café, no mesmo sítio, ser constituído por mais de uma variedade de espécies florestais.

Tabela 8 – Lista de espécies florestais do SAF do Café

Nome Popular	Nome Científico ¹	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Camunzé	<i>Pithecolobium polycephalum</i> Benth.	46	95,8
Ingazeira	<i>Inga bahiensis</i> Benth.)	46	95,8
Ipê	<i>Handroanthus</i>	37	77,1
Freijó	<i>Cordia goeldiana</i>	21	43,8
Barriguda	<i>Ceiba speciosa</i>	10	20,8
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	5	10,4
Massaranduba	<i>Manilkara salzmanni</i>	4	8,3
Favinha	<i>Vicia faba.</i>	4	8,3
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniifolia</i> Benth.	4	8,3
Limãozinho	<i>Randia ferox</i>	4	8,3
Torem	<i>Cecropia pachystachya.</i>	2	4,2
Guabiraba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	4,2
Bambu	<i>Bambusa tulda</i>	1	2,1
Taboca	<i>Guadua angustifolia</i>	1	2,1
Pinho	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1	2,1
Munguzeira	<i>Pseudobombax munguba.</i>	1	2,1
Maracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	1	2,1
Gameleira	<i>Ficus pertusa</i>	1	2,1
Marmeiro	<i>Cydonia oblonga</i>	1	2,1
Gargaúba	<i>Cordia toqueve</i>	1	2,1
Copaíba	<i>Copaifera spp.</i>	1	2,1
Taboca	<i>Guadua angustifolia</i>	1	2,1
Bálamo	<i>Sedum dendroideum</i>	1	2,1
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	1	2,1
Pau Ferro	<i>Libidibia ferrea</i>	1	2,1
Mulungu	<i>Erythrina verna</i>	1	2,1
Não sabe		2	4,2

Nota: (1) Identificado por meio de pesquisa no site do Pl@tNet, disponível em: <https://identify.plantnet.org/>.
Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 8, as seis espécies florestais mais citadas pelos produtores, em ordem decrescente, foram camunzé (*Pithecolobium polycephalum* Benth.), presente em

95,8% dos SAFs; ingazeira (*Inga bahiensis Benth.*), em 95,8% dos sítios; Ipê (*Handroanthus*), identificadas em 77,1% dos sítios; planta freijó (*Cordia goeldiana*), conhecida por alguns produtores como Frei Jorge, está presente em 43,8% dos sítios; barriguda (*Ceiba speciosa*), em 20,8% dos sítios; e cedro (*Cedrela fissilis*), citada por 10,4% dos produtores. As demais espécies florestais obtiveram indicações inferiores a 10%.

Deve-se destacar que apenas dois produtores não sabiam as espécies florestais existentes no SAF do café em sua propriedade. Portanto, a maioria dos produtores foi capaz, não apenas de reconhecer as espécies florestais existentes no SAF do café, em seu sítio, como também diferenciar as espécies nativas daquelas introduzidas ou invasoras. Portanto, os produtores tinham conhecimento sobre a biodiversidade existente em sua propriedade rural e demonstravam preocupação com os aspectos inerentes à sustentabilidade do SAF do café.

4.2.3.1.3 Espécies frutícolas do SAF do Café

Foram identificadas 23 espécies frutícolas do SAF na pesquisa. A Tabela 9 apresenta a frequência absoluta e relativa das espécies de fruteiras indicadas pelo produtor entrevistado.

Tabela 9 – Espécies frutíferas do SAF do Café

(Continua)

Nome Popular	Nome Científico ¹	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Bananeira	<i>Musa acuminata</i>	45	93,8%
Laranjeira	<i>Citrus sinensis</i>	34	70,8
Tangerineira	<i>Citrus reticulata</i>	28	58,3
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	28	58,3
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	26	54,2
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	14	29,2
Cajazeira	<i>Spondias mombin</i>	13	27,1
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	10	20,8
Limoeiro	<i>Citrus limon</i>	7	14,6
Pupunheira	<i>Bactris gasipaes</i>	3	6,3
Cupuaçuzeiro	<i>Theobroma grandiflorum</i>	3	6,3
Jaboticabeira	<i>Myrciaria cauliflora</i>	3	6,3
Gravioleira	<i>Annona muricata</i>	2	4,2
Aceroleira	<i>Malpighia emarginata</i>	2	4,2
Jambeiro	<i>Syzygium cumini</i>	2	4,2
Pitaieira	<i>Syzygium malaccense</i>	2	4,2

Tabela 9 – Espécies frutíferas do SAF do Café

(Conclusão)

Nome Popular	Nome Científico ¹	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Jatobazeiro	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	2,1
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	1	2,1
Caramboleiro	<i>Averrhoa carambola</i>	1	2,1
Maracujeiro	<i>Passiflora edulis</i>	1	2,1
Sirigueleira	<i>Spondias purpurea</i>	1	2,1
Pitombeira	<i>Talisia esculenta</i>	1	2,1
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	1	2,1

Nota: (1) Identificado por meio de pesquisa no site do Pl@tNet, disponível em: <https://identify.plantnet.org/>.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Das 23 espécies identificadas, nove delas tiveram percentuais superiores a 10%, ou seja, estão presentes em, pelo menos, cinco propriedades, a saber: bananeira (93,8%); laranjeira (70,8%); tangerineira (58,3%); jaqueira (58,3%); abacateiro (54,2%); mangueira (29,2%); cajazeira (27,1%); goiabeira (20,8%); e limoeiro (14,6%). Essas são espécies frutícolas de valor comercial, sendo a bananeira a principal espécie consorciada ao café. Algumas espécies têm menor importância comercial para o produtor, porém assumem funções ecológicas relevantes no sistema agroflorestal.

As espécies frutícolas e espécies nativas (árvores e arbustos) formam uma comunidade integrada de plantas, reconhecida como uma das principais estratégias para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. O sistema agroflorestal permite reduzir as perdas de espécies em áreas agrícolas e garantem a manutenção da biodiversidade (Santos *et al.*, 2022). Esquivel *et al.* (2023) relataram a importância que as árvores têm no sombreamento nos SAFs e na conservação da biodiversidade.

O SAF do café permite aumentar a densidade de plantas na propriedade rural, contribuindo para diversificar a produção e reduzir as oscilações de renda do produtor, além de manter *habitats* para a fauna, criar corredores ecológicos e reduzir a fragmentação das paisagens. No município de Guaramiranga, foram iniciativas direcionadas para a exploração econômica das propriedades rurais que possuem o SAF do café, incluindo-as no roteiro turístico. Além disso, a diversidade de espécies agroflorestais desempenha importante papel na segurança alimentar, sendo elemento essencial para a nutrição e saúde das populações rurais (Chahal, 2021).

4.2.3.2 Manejo do SAF do Café

O manejo do SAF do café no Maciço de Baturité é descrito com base no levantamento das práticas agrícolas, tipos de adubação, assistência técnica e intervenções extensionistas realizadas nas propriedades rurais investigadas. A Tabela 10 apresenta a lista de práticas de manejo realizadas no SAF do café pelas 48 propriedades rurais investigadas, sendo elas: roçagem; desbaste; podas de formação, limpeza e produção; replantio e outras.

Tabela 10 – Práticas de manejo realizadas no SAF do Café

Práticas de manejo	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Roçagem	42	87,5
Desbaste	5	10,4
Poda de formação	6	12,5
Poda de limpeza	32	66,7
Poda de produção	25	52,1
Replantio	27	56,3
Irrigação	4	8,3
Outros	12	25

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Com base na Tabela 10, entre as práticas de manejo investigadas, as mais empregadas foram a roçagem (87,5%), as podas de limpeza (66,7%) e de produção (52,1%) e o replantio (56,3%). A poda de limpeza é comparável ao sistema de poda decote, uma vez que em ambas se removem as partes indesejadas da planta. Por outro lado, o decote foca na eliminação da parte superior da planta buscando limitar a altura dos cafeeiros e induzir o crescimento dos ramos laterais da planta, enquanto a poda de limpeza envolve a remoção de galhos em diferentes partes da planta (Baitelle *et al.*, 2019; SENAR, 2017).

Já a poda de produção visa remover galhos velhos ou improdutivos e estimular novos brotos produtivos. Essa prática tem como objetivo garantir a manutenção da constância na produção dos frutos, sem esgotar sua capacidade produtiva. Ela é comparável ao sistema de poda esqueletamento, o qual consiste no corte dos ramos laterais da planta, buscando revigorar os ramos produtivos quando não estão produzindo (Baitelle *et al.*, 2019; SENAR, 2017).

O replantio, ou poda de renovação como também é conhecida, é uma poda de renovação drástica em que se faz um corte da planta a uma altura muito baixa, geralmente entre 20-30 cm do solo. Ela corresponde à recepa, pois ambos eliminam quase totalmente a parte aérea da planta (Baitelle *et al.*, 2019; SENAR, 2017).

Quando perguntados se realizavam a poda de formação, apenas 12,5% dos produtores entrevistados responderam positivamente. Esse tipo de poda ocorre nos primeiros estágios da planta e tem como objetivo moldar a estrutura da planta de forma a proporcionar um crescimento saudável. O baixo percentual de produtores que realizam a poda de formação pode ser explicado pelo fato de se tratar de lavouras de café antigas, ou seja, os cafezais em estágio de senescência, com idade superior a 20 anos, que já perderam o seu vigor produtivo. Em sua pesquisa, (Colodetti *et al.*, 2020) conduziram um experimento focado na poda de formação para investigar como a manipulação das hastes ortotrópicas influenciava o desempenho fotossintético e a alocação de biomassa em plantas de café. Os pesquisadores constataram que o número de hastes verticais tem função importante na formação de uma estrutura vegetal robusta, assegurando aumento da produtividade e a promoção da saúde geral do cafeiro.

As práticas de manejo que tiveram baixa adoção foram o desbaste (10,4%) e a irrigação (8,3%). O desbaste tem a finalidade de remover plantas e ramos menos vigorosos para reduzir a densidade e melhorar o crescimento das plantas restantes, sendo feito no início do plantio. A baixa adoção dessa prática pode ser justificada pelo fato de os cafezais, em geral, encontrarem-se em fase de declínio, sendo, portanto, desnecessária sua realização.

Dos produtores entrevistados, apenas 8,3% irrigavam o cafezal por meio de sistema de gotejamento. Apesar do baixo emprego da irrigação nos cafezais, os produtores reconheciam a importância da irrigação para o aumento da produtividade do café. O plantio do café ocorre predominantemente em regime de sequeiro em que os produtores dependem das chuvas sazonais para a produção. A baixa adoção da tecnologia de irrigação no SAF do café no Maciço de Baturité pode ser atribuída ao elevado custo inicial para a implantação do sistema de irrigação. Ademais, os municípios pesquisados estão localizados no platô da serra, sendo favorecidos pelo clima úmido e precipitação média anual elevada, acima de 1.000 mm, o que dispensa a irrigação suplementar (Oliveira; Araújo, 2007).

A Tabela 11 apresenta os tipos de adubação empregados no SAF do café do Maciço de Baturité, acompanhados de suas respectivas frequências de uso nas propriedades rurais estudadas. O tipo de adubação predominante é a serrapilheira, sendo adotada por 41,7% dos produtores. Essa é a forma básica de adubação, caracterizada pela deposição e acumulação de material orgânico no solo (Oliveira *et al.*, 2023), que pode ser insuficiente para atender à demanda nutricional da planta do café. A predominância desse tipo de adubação é um dos fatores que pode explicar a baixa produtividade observada, uma vez que esse tipo de adubação não é suficiente para a nutrição da planta do café.

A Tabela 11 também mostra que 25% dos produtores utilizavam adubação verde e apenas 33,3% usavam outras práticas de adubação.

Tabela 11 – Tipo de adubo utilizado no SAF do Café

Adubo	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Verde	12	25
Serrapilheira	20	41,7
Outros	16	33,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Vale destaque o uso de defensivos agrícolas no plantio de café no Maciço de Baturité, que tem crescido desde o ano de 2020. Segundo declarações de técnicos que atuam na região e produtores experientes, isso deve-se à busca do aumento da produtividade dos cultivos de café, principalmente do café sombreado. Para isso, os produtores de porte médio têm contratado serviços de assistência técnica prestada por agrônomos que recorrem a tecnologias tradicionais visando aumentar a produtividade do SAF do café.

Com relação ao nível de prestação de assistência técnica aos produtores do SAF do café no Maciço de Baturité, a Tabela 12 apresenta o percentual de produtores, o tipo de serviços e a frequência em que os produtores são atendidos.

Tabela 12 – Assistência técnica aos produtores do SAF do café do Maciço de Baturité

Variável	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Atendido por Assistência Técnica		
Sim	14	29,2
Não	34	70,8
Tipo Assistência Técnica		
Governamental	11	22,9
Consultoria	6	12,5
Universidade	3	6,3
Frequência da Assistência Técnica		
Quinzenal	2	4,2
Mensal	8	16,7
Bimestral	1	2,1
Trimestral	5	10,4
Semestral	3	6,3

Fonte: Elaborada pela autora (2023).

De acordo com a Tabela 12, apenas 29,2%, (catorze produtores) declararam receber assistência técnica para o SAF do café. Entre aqueles que têm acesso a esse serviço, a assistência técnica prestada pelo governo atende a 22,9% (onze produtores); pela consultoria técnica alcança 12,5% (seis produtores); pelas organizações de ensino superior (universidades e institutos) atende 6,3% dos produtores. A frequência com que o produtor é atendido pela assistência técnica pode ser mensal, sendo essa a mais frequente (16,7%), seguida do atendimento trimestral (10,4%) e semestral (6,3%).

As organizações de ensino superior que têm atuado na região atendem aos produtores por meio de projetos de extensão ou de programas de residência agrária, como os desenvolvidos pela Universidade de Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e pelos Institutos Federais de Baturité e Guaramiranga.

Sobre o apoio oferecido pelo governo estadual à cafeicultura no Maciço de Baturité, a maioria dos produtores (81,3%) avaliou como ruim, enquanto 8,3% afirmaram receber algum apoio do governo estadual. Os demais afirmaram não ter nenhum tipo de apoio do poder público, ao ponto de se sentirem abandonados.

Destacam-se também as iniciativas autônomas de organizações que desenvolvem ações de interesse público. O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), autarquia sem fins lucrativos, tem empreendido ações para fortalecer a Rota Verde do Café nos municípios de Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti.

Em agosto de 2024, o Sebrae, em parceria com um sítio de café, em Mulungu, realizou um Dia de Campo para demonstrar e divulgar resultados de módulos experimentais sendo explorados nos últimos anos. A atividade reuniu produtores de café dos municípios de Maciço de Baturité, estudantes, pesquisadores, técnicos e consultores da área. Como parte dessa atividade, os participantes visitaram duas áreas experimentais em Mulungu, uma com a variedade do café arábico arara e outra com a variedade typica.

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce) também tem atuado na região. Em 2023, o escritório da Ematerce no Maciço de Baturité estabeleceu uma unidade experimental em sítio de um produtor de café, em Guaramiranga. Esse experimento, destinando-o a testar práticas de manejo, visou aumentar a produtividade do café em Sistema Agrofloresta na região e propor um plano de manejo, visou aumentar a produtividade do café em Sistema Agrofloresta na região e propor um plano de manejo para esse sistema.

Deve-se ressaltar que as intervenções dos técnicos extensionistas e consultores no SAF do café no Maciço de Baturité, têm, em geral, seguido etapas semelhantes, exceto pela

necessidade de adaptação à realidade da propriedade onde estão sendo implementadas. O Quadro 9 apresenta as etapas elaboradas com base na experiência observada no sítio, em Guaramiranga.

Quadro 9 – Etapas das intervenções da extensão rural no SAF do café no Maciço de Baturité

Etapas	Descrição
Produção de mudas que garanta a autossuficiência do produtor	Adaptação da técnica tradicional. Em sacos de sementes não germinadas ocorreu o replantio de mudas de café na etapa conhecida como “orelha de onça”, como mostra a figura.
Correção do solo	Correção do ph do solo por gessagem, calagem e uso de plantas, como mostra a figura com o plantio do margaridão.
Irrigação e nutrição do solo	<p>Bombeamento de água a partir de poços e de nascentes para um reservatório.</p> <p>Construção dos cordões de contorno para armazenamento de água com sedimentos nos períodos chuvosos para uso no SAF. A figura ao lado mostra um cordão de contorno.</p> <p>Nutrição do solo com o uso de biofertilizante adicionado na água para irrigação e uso de cinzas.</p>
Trato cultural	Uso da poda leve, conhecida como desponte.
Controle fitossanitário e prevenção	<p>Uso da calda bordalesa e biofertilizante para o controle fitossanitário, pela aplicação foliar e aguamento.</p> <p>Uso de armadilhas para insetos. As armadilhas são usadas principalmente para a broca do café.</p>
Plano de manejo setorizado	Iniciou-se um plano de gestão da propriedade com a setorização do sítio. Os setores são importantes para criação de um plano de manejo setorizado.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A primeira etapa consiste na produção de mudas, seguindo a prática tradicional local. Essa prática consiste em coletar as mudas (na fase de “orelha de onça”) nas áreas de serrapilheira e replantá-las nos saquinhos onde as sementes anteriores não germinaram.

A segunda etapa consiste na correção do solo, orientada por análises da amostra do solo. A correção do solo é feita por gessagem¹⁰, calagem¹¹ e uso de plantas. Nesse último caso, utiliza-se a planta do abacaxi (*Ananas comosus*) para controlar a acidez do solo e o margaridão (*Sphagneticola trilobata*) que funciona como fito extrator de fósforo.

A terceira etapa refere-se à irrigação e à nutrição da planta, que podem ser feitas por meio de bombeamento de água, a partir de poços ou nascentes, e armazenada em um reservatório. Também foram construídos cordões de contorno, conhecidos como vala de contenção com o objetivo de armazenar água em sedimentos nos períodos chuvosos e usada para irrigar o SAF. Além disso, o cordão de contorno evita a formação de voçorocas no terreno e mantém o solo nutrido. A irrigação também pode ser usada para nutrir a planta por meio da biofertilização.

A quarta etapa está relacionada ao trato cultural que consiste no uso da técnica de poda leve, conhecida como desponte¹². O uso dessa técnica foi abandonado pelos produtores que preferem realizar o trato mínimo no cafezal.

A quinta etapa é a aplicação de calda bordalesa e do biofertilizante para controle fitossanitário do cafezal, podendo ainda ser feita concomitantemente ao controle de pragas por meio de biofertilizantes fabricados no próprio sítio.

A sexta etapa refere-se à elaboração do plano de gestão da propriedade, em que faz a setorização do sítio. O plano de manejo é útil para distribuir ações entre os setores e ao longo do tempo manter a eficiência produtiva.

Os desafios para alcançar a eficiência produtiva e a sustentabilidade do SAF do café a serem enfrentados pela assistência técnica e extensão rural dizem respeito ao desenvolvimento de práticas de manejo que aumentem a produtividade do sistema agroflorestal. Coloca-se também como desafio, segundo técnicos da região, a compreensão dos efeitos da mudança climática no SAF do café, que pode alterar o calendário de floração e de colheita, como tem sido observado na área de estudo e outras regiões produtoras de café com sistema de sombreamento (Lara-Estrada *et al.*, 2023; Coltri *et al.*, 2019).

Em 2024, foi publicado o Plano de Manejo para a APA do Maciço de Baturité, área onde estão localizados os sítios de café pesquisados neste estudo. O plano de manejo é um

10 A gessagem ocorre por meio da aplicação de gesso agrícola no solo com o objetivo de diminuir a acidez do solo e eliminar a versão tóxica do alumínio.

11 A calagem ocorre com a aplicação de calcário para corrigir a acidez do solo, aumentando seu PH, além de fornecer cálcio e magnésio para as plantas.

12 Ocorre o corte dos ramos produtivos da planta do café de cima para baixo, num distanciamento de 50 a 80 cm do tronco.

instrumento previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e definido como:

Um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (SNUC, 2011, p. 6).

Nesse sentido, o Plano de Manejo da Serra de Baturité tem papel fundamental para orientar os agentes locais quanto ao uso sustentável e conservação dos ecossistemas locais, tendo sido elaborado com ampla participação dos atores sociais (Ceará, 2024).

Esse documento estabeleceu as diretrizes e regras de ocupação, uso do solo e preservação ambiental na serra de Baturité, o que permite a gestão efetiva dos recursos naturais. No que concerne à cafeicultura, o Plano prevê o zoneamento das áreas de produção de café de sombra, oferecendo condições favoráveis para a expansão da atividade na região. Apesar disso, o termo café de sombra ou café sombreado, à luz da tipologia de Toledo e Moguel (2012), dá margem também à expansão de monocultivos do café que podem comprometer o desenvolvimento sustentável da região em médio prazo, em detrimento do sistema agroflorestal do café.

4.2.3.3 Beneficiamento do café sombreado

A tecnologia de produção e processo de beneficiamento do café determinam a qualidade do café e a sua classificação. Para que o café possa ser classificado como café especial, é preciso estar atento a cada etapa do seu beneficiamento. A Tabela 13 apresenta as etapas de beneficiamento do café sombreado, acompanhadas das frequências com que são realizadas pelo produtor.

Tabela 13 – Etapas de beneficiamento na propriedade (%)

Tipos de beneficiamento	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Secagem	38	79,2
Pilagem	20	41,7
Torrefação	20	41,7
Empacotamento do café <i>in natura</i>	15	31,3
Empacotamento do café processado	14	29,2
Armazenamento	16	33,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Após a colheita dos grãos maduros de café, faz-se a separação das cerejas do café e secagem para a redução do teor de umidade dos grãos. A Tabela 13 revela que 79,2% (38 produtores) realizavam a secagem dos grãos no próprio sítio, em um espaço conhecido como “faxina”. A secagem pode ser feita no piso ou de forma suspensa, este último sendo realizado por aqueles que produzem café especial na propriedade.

Os produtores de café especial realizam ainda as etapas de flutuação e lavagem que consistem na imersão dos grãos em tanques de água com hipoclorito de sódio, que possui propriedades desinfetante. Durante a imersão, os grãos defeituosos, conhecidos como “boia”, que foram danificados pela broca ou por terem passado do ponto na colheita, flutuam na superfície, sendo eles separados e descartados. Os grãos saudáveis, mais pesados e densos afundam, sendo então coletados.

A próxima etapa é a pilagem que consiste na remoção das cascas dos grãos de café seco. Essa etapa é realizada por 41,7% (vinte produtores), dos quais metade contratava o serviço do pilador para realizar a pilagem fora do sítio. O pagamento do serviço de pilagem pode ser feito em dinheiro ou em produto, sendo este último em sacas de café. Na região, a contratação de pilagem vem sendo praticada desde o século XIX na região e permanece até os dias atuais.

Em seguida, procede-se a classificação dos grãos por qualidade e tamanho. No Maciço de Baturité, as condições climáticas estáveis, a umidade do solo e a proteção da planta do café pelas árvores no sistema agroflorestal contribuem para produzir grãos de sabor mais apurado. As principais classes de café, em ordem decrescente de qualidade, são: café especial¹³, café superior ou premium¹⁴ e café comercial ou tradicional¹⁵ (Abreu *et al.*, 2020; Origem, 2023; Traore; Wilson; Fields III, 2018).

Depois da classificação, é feito o empacotamento dos grãos em grandes *bags* especiais. No Maciço de Baturité, 31,3% (quinze produtores) realizam o empacotamento *in*

¹³O café especial é aquele cultivado em climas especiais e ideais, com sabor e aroma distintos e com pouco ou nenhum defeito (Traore; Wilson; Fields III, 2018). Sua classificação ocorre com o uso da avaliação sensorial denominada "método de degustação SCA", desenvolvida pela Specialty Coffee Association (SCA). Esse método quantifica a qualidade das bebidas de café em uma escala numérica. Para que seja considerado especial, o café deve alcançar uma pontuação de, no mínimo, 80 em uma escala de 100 pontos. Essa classificação independe da variedade, das práticas de cultivo, dos processos de industrialização. A qualidade final da bebida e sua avaliação sensorial são diretamente influenciadas pela composição química dos grãos torrados. (Abreu *et al.*, 2020; Traore; Wilson; Fields III, 2018).

¹⁴Café superior ou premium possui grãos um pouco mais refinados, pois são cafés verdes ou que se quebraram no processo. Sua qualidade é um pouco superior à do café tradicional, entretanto ainda contém impurezas. Ele aceita 10% de defeitos, sua torra é bastante escura e possui sabor amargo (Guimarães, 2023).

¹⁵Café comercial ou tradicional, como também é conhecido, refere-se ao café que, na colheita, os grãos são colhidos todos juntos (verdes, maduros ou passados). Não existe uma seleção de qualidade entre eles e seu processamento é simples (Guimarães, 2023).

natura enquanto 29,2% dos produtores fazem o empacotamento do café processado. Já a etapa de armazenamento do produto é feita por 33,3% (dezesseis produtores).

A torrefação é uma etapa realizada por 41,7% (vinte produtores) dos produtores de café sombreado agroflorestal, abrangendo tanto os que comercializam seu produtor quanto aqueles que processam para o consumo próprio. Segundo os produtores mais antigos, no passado, essa etapa era realizada de forma artesanal quando destinada ao consumo. Já os produtores envolvidos no comércio enviavam sua produção para torrefação em Fortaleza. Todavia, nas últimas décadas, proprietários de sítios têm investido em equipamentos próprios para a torra, tanto para processar sua produção, quanto para atender à demanda de outros sítios que não possuem esse maquinário. O resultado de tais mudanças tem sido a eliminação do intermediário, a queda nos custos da produção, agregação de valor ao produto final e melhor experiência comercial, especialmente nos sítios que integram atividades do turismo rural.

4.2.3.4 Comercialização do café sombreado

A análise da comercialização do café sombreado consiste em identificar os canais de comercialização disponíveis aos produtores para escoar sua produção. A Tabela 14 apresenta a frequência, em termos absolutos e relativos, com que cada um dos canais seja utilizado pelos produtores.

Tabela 14 – Canais de comercialização do café

Canais de comercialização	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Atacadão	14	29,2
Varejo	15	31,3
Entrega em domicílio	9	18,8
Feira	9	18,8
PAA	1	2,1
PNAE	1	2,1

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Entre os produtores amostrados, 29,2% (catorze produtores) realizavam transações comerciais no mercado atacadista, enquanto 31,3% (quinze produtores) vendiam sua produção no comércio varejista. O canal de venda em feiras e entrega em domicílio foi utilizado igualmente por nove produtores, representando 18,8% cada canal. Percebe-se que existe espaço para ampliar a participação dos produtores do café sombreado em feiras, considerando que a região é destacada polo turístico no Ceará.

Ainda de acordo com a Tabela 14, observa-se participação inexpressiva dos produtores de café em programas do governo federal, tais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), apenas dois produtores declararam participar desses programas, representando 4,16% dos entrevistados. Esses produtores afirmaram que a excessiva burocracia e os baixos preços oferecidos aos produtores são barreiras que dificultam a adesão aos programas. A Tabela 15 mostra os destinos dados ao café sombreado, quais sejam o consumo próprio, venda direta ao consumidor no mercado local e/ou regional e venda a intermediário.

Tabela 15 – Destino da produção cafeeira (%)

Destino da produção	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Consumo próprio	28	58,3
Venda direta ao mercado local	17	35,4
Venda direta ao mercado regional	12	25,0
Intermediário	23	47,9

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Com base na Tabela 15, verifica-se que o mesmo produtor oferta seu café a diversos mercados, além de atender a seu próprio consumo. Assim, os principais destinos da produção do café sombreado foram o consumo próprio (58,3%) e venda a intermediários (47,9%). Ressalta-se que o desinteresse pela produção comercial do café tem aumentado o consumo próprio por parte dos produtores. Por sua vez, os intermediários compravam o café do Maciço de Baturité para comercializar na Central de Abastecimento do Ceará (CEASA), em Fortaleza.

Na década de 1990, o café do Maciço de Baturité chegou a ser exportado para a Suécia e, mais tarde, comercializado no Sudeste brasileiro. Os níveis baixos de produção, associados à dificuldade de organização dos pequenos e médios produtores, inviabilizaram a continuidade das exportações (Alcântara, 2014), levando-os a restringir suas vendas aos mercados local e regional, destinos escolhidos por 35% e 25% dos produtores, respectivamente.

Cada vez mais os produtores têm investido na criação de uma marca no intuito de estabelecer uma identidade única ao seu produto, buscando diferenciar seu produto no mercado por meio da agregação de valor (finalidade e origem). A Figura 7 mostra as imagens de dezesseis marcas de produtores de café que foram identificadas nos municípios pesquisados.

Figura 7 – Marcas de café de sítios em Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti



Fonte: Alcântara (2020; 2022; 2024).

A participação dos produtores em associações ou cooperativas pode facilitar a comercialização dos seus produtos, reduzir custos, aumentar a competitividade e elevar seu acesso aos mercados. A Tabela 16 apresenta a frequência de participação dos produtores de café sombreado em organizações voltadas para a comercialização assim como canais de venda do seu produto.

Tabela 16 – Frequência de participação dos produtos de café sombreado em organizações de comercialização e canais de vendas

Organização de comercialização	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Organizações		
Cooperativa	11	22,9
Associação	10	20,8
Canal de venda		
Feira na cidade	1	2,1
Feira itinerante	1	2,1
Não Participa	36	75,0
Total	48	100,0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Dentre os entrevistados, 22,9% (onze produtores) participavam de cooperativa enquanto 20,8% (dez produtores) participavam de associação. No Maciço de Baturité, várias organizações de produtores foram criadas com o objetivo revitalizar a produção, comercialização e a qualidade do café sombreado. Atualmente, apenas prevalece a Organização de Produtores de Café Sombreado (Ecoarcafe).

Os canais de venda são instrumentos que facilitam o encontro entre produtores e consumidores, criando oportunidades de negócio. As feiras de produtos agrícolas são espaços físicos onde o produtor pode expor e vender seus produtos. De acordo com a Tabela 16, apenas dois produtores de café sombreado (ou 4,2%) participavam de feiras locais ou itinerante.

A baixa participação dos produtores em feiras pode ser justificada pelo elevado custo envolvido nesse canal. Por outro lado, o café sombreado, por ser um produto de alta qualidade, pode ser mais vantajoso para o produtor utilizar os canais de venda já estabelecidos, por exemplo, vender diretamente ao consumidor final, intermediário ou compradores atacadistas/varejistas.

A Tabela 17 mostra a frequência de participação do produtor de café sombreado em programas governamentais e acesso a crédito bancário. No que diz respeito a programas governamentais, 20,8% (dez produtores) declararam ser beneficiários de algum programa

governamental de apoio ao café sombreado. Relativo ao acesso a crédito bancário, apenas 6,3% (três produtores) têm acesso a recursos provenientes de agência financeiras.

Tabela 17 – Participação do produtor em programas governamentais e de fomento ao café sombreado

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Beneficiário de programa governamental	10	20,8
Acesso a crédito bancário	3	6,3
Outro	2	4,2

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Melo (2024), investigando a Rota Verde do Café, explica que o produtor tem dificuldades de encontrar linhas de crédito específicas para a cafeicultura sombreada. Neste estudo, a pesquisa *in loco* identificou que isso pode estar associado à baixa capacidade de endividamento do produtor que enfrenta margem de lucro reduzida, seja como resultado da flutuação nos preços de mercado ou do alto custo de produção.

Vale destacar que programas de apoio governamentais e políticas de crédito agrícola podem facilitar a comercialização do café sombreado. Os incentivos financeiros e fiscais criam condições favoráveis para a produção e comercialização do café agroflorestal. Igualmente, as políticas de crédito agrícola podem oferecer condição de crédito vantajosa para o produtor, resultando no aumento da capacidade de investimento em tecnologia, melhoria da qualidade do seu produto e aumento da produtividade (Funcafé, 2024).

Por último, os principais gargalos da comercialização do café sombreado percebidos pelos produtores no Maciço de Baturité são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Principais gargalos na comercialização do café sombreado

Discriminação	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Preço de mercado abaixo do custo médio	13	27,1
Dificuldade de acesso a mercados	9	18,8
Baixa competitividade	4	8,3
Baixa produtividade	31	64,6
Estratégia de marketing inadequada	14	29,2

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 18, a baixa produtividade foi apontada como o principal entrave por 64,6% (31 produtores), seguida da estratégia de marketing inadequada (29,2%) e preço de mercado abaixo do custo médio de produção (27%). Como mostrado anteriormente, a baixa produtividade pode estar associada ao baixo nível tecnológico empregado, somado ao fato de os plantios encontrarem-se em decadência.

4.2.3.5 Retorno econômico do SAF do café

O sistema agroflorestal considerado nesse estudo inclui o consórcio de espécies florestais, a espécie arábica de café e espécies frutíferas. Para a análise dos Custos Operacional de Produção, Renda Bruta e Renda Líquida, consideraram-se as quatro principais lavouras cultivadas pelo produtor: café, banana, tangerina, cajá e jaca. A seguir, cada um dos componentes da receita líquida é apresentado e discutido:

a) Custos operacional do SAF do café

O custo operacional do SAF do café é a soma das despesas efetuadas pelo produtor na aquisição dos insumos variáveis empregados no SAF do café (Martins, 2016). Os itens considerados foram a mão de obra (permanente e temporária), assistência técnica, fertilizante químico, defensivos agrícolas, adubo orgânico, energia, água e combustível. A Tabela 19 apresenta as faixas de custos do SAF do café, acompanhadas da distribuição de frequências absoluta e relativa dos produtores da amostra.

Tabela 19 – Custos operacionais do SAF do café do Maciço de Baturité, por hectare, em real (R\$/ha)

Faixas de custo	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
De R\$ 410 a R\$ 9.409	34	71,0
De R\$ 9.410 a R\$ 18.409	11	23,0
De R\$ 18.410 a R\$ 27.409	2	4,0
De R\$ 54.410 a R\$ 63.409	1	2,0
Total	48	100

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Nota: Valores nominais de 2023.

Do total de produtores entrevistados, 71% (34 produtores) tinham custo operacional de produção na faixa de R\$410-R\$9.409, seguidos da faixa de R\$9.410-R\$18.409, com 23%

da amostra (onze cafeicultores). Custos operacionais de produção acima de R\$ 18.410 por hectare foram incorridos por apenas três produtores ou 6% da amostra. A média do custo de produção do SAF do café é estimada em R\$ 8.779,50 por hectare. A amplitude de variação dos custos de produção é de R\$ 62.999, revelando alta variabilidade nos custos de produção no Maciço de Baturité. De acordo com os dados levantados, a maior parcela dos custos operacionais representou os gastos com mão de obra, uma vez que a produção no SAF do café é intensiva no fator trabalho, principalmente a temporária, seguida pelos gastos com insumos orgânicos e com mão de obra permanente. Alguns custos são incorridos por todas as lavouras no SAF, por exemplo, as despesas com roçagem e capina; outros custos variam consideravelmente entre os produtores, como a despesa com a colheita e trato cultural.

O emprego da mão de obra temporária foi observado em todas as propriedades visitadas, enquanto a mão de obra permanente foi identificada em 41,7% dos sítios (vinte propriedades). A quantidade de mão de obra temporária utilizada no SAF do café varia em função da prática e manejo da lavoura (roçagem, capina e podas) e na colheita das espécies comercializadas (café, banana, tangerina, cajá, jaca, laranja).

b) Renda bruta do SAF do café

A Renda Bruta de produção é um indicador de retorno econômico que revela quanto o produtor dispõe para remunerar os fatores de produção empregados na atividade, inclusive a remuneração do risco assumido pelo proprietário do imóvel rural.

A Tabela 20 apresenta a renda bruta do SAF do café, calculada em reais por hectare, por meio da soma das receitas da venda dos produtos gerados pelo sistema agroflorestal do café (Pinto *et al.*, 2016). A receita é obtida pela multiplicação do preço do produto pela quantidade do produto vendido. Os preços dos produtos foram fornecidos pelo produtor, correspondendo aos preços no portão da fazenda, a preços nominais do ano de 2023.

Tabela 20 – Renda bruta do SAF do café, por hectares, em Reais (R\$)

RBSAF (R\$)	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
De R\$ 1.800 a R\$ 30.799	37	77,1
De 30.800 a R\$ 59.799	9	18,8
De 59.800 a R\$ 88.799	1	2,1
De 204.800 a R\$ 233.799	1	2,1
Total	48	100

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Do total de entrevistados, 77,1% (37 produtores) posicionaram-se na primeira faixa de renda bruta, de R\$1.800-R\$30.799, seguidos da faixa R\$30.800-R\$59.799, com 18,8% da amostra (nove cafeicultores). A renda bruta acima de R\$ 59.800 foi obtida por apenas 4,2% dos produtores, correspondendo a dois produtores. A média da renda bruta do SAF do café é estimada em R\$ 27.152,81 por hectare, ficando situada na primeira faixa de renda bruta. A amplitude de variação da renda bruta também é bastante expressiva, de R\$ 231.999 por hectare.

A variação da receita de café pode ser, em parte, atribuída à oscilação acentuada na produtividade das principais lavouras do SAF, café e banana. A produtividade do café varia entre 0,1 e 10,1 sacas por hectare, enquanto a banana pode produzir até 120 milheiros por hectare. Observou-se que as maiores receitas brutas foram obtidas pelos produtores que possuem mini-indústria ou exploram o turismo rural do SAF do café.

c) Renda líquida do SAF do café

A Renda Líquida é obtida subtraindo o custo operacional da renda bruta de produção. Essa medida de retorno econômico mensura o saldo disponível de renda que é usada para remunerar a terra, o capital físico e o dono do negócio. Ela é definida como o valor que resta após subtrair todas as despesas e custos operacionais da receita bruta total (Alves; Souza; Rocha, 2012).

A Tabela 21 apresenta as faixas de renda líquida do SAF do café por hectare e suas respectivas frequências absolutas e relativas da amostra.

Tabela 21 – Renda líquida do SAF do café, por hectares, em Reais (R\$)

Faixas de Receita Líquida	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
De -R\$2.952 a R\$ 18.047	35	73,0
De R\$ 18.048 a R\$ 39.047	9	18,8
De R\$ 39.048 a R\$ 60.047	3	6,3
De R\$ 144.048 a R\$ 165.047	1	2,1
Total	48	100

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Do total de produtores pesquisados, 73,0% (35 produtores) posicionaram-se na primeira faixa de renda líquida, -R\$2.952-R\$ a 18.047, seguidos da faixa R\$18.048-R\$39.047, com 18,8% da amostra (nove cafeicultores). A renda líquida superior a R\$ 39.048 foi obtida por apenas quatro produtores ou 8,4% da amostra (quatro produtores). A média da renda líquida

do SAF do café é estimada em R\$ 17.170,68 por hectare, ficando situada na primeira faixa de renda líquida. A amplitude de variação da renda líquida é de R\$ 168,00 por hectare.

Deve-se observar que o limite inferior da primeira faixa de renda líquida assumiu valor negativo, -R\$ 2.952, significando que o produtor está incorrendo em prejuízo. Na amostra, dois produtores relataram renda líquida negativa. Um deles havia investido pesadamente na revitalização do cafezal na propriedade, resultando em fluxo de caixa negativo naquele ano. O outro obteve prejuízo naquele ano devido à baixa produtividade do cafezal, porém, em 2024, esses produtores estavam obtendo renda líquida positiva, demonstrando que a renda líquida do SAF está sujeita a oscilações anuais.

A Tabela 22 apresenta a estatística descritiva do custo operacional (COP), de renda bruta (RB) e da Renda Líquida (RL) do SAF do café.

Tabela 22 – Análise descritiva do custo operacional, renda bruta e renda líquida do SAF do café no Maciço de Baturité

Indicador	N	Mínimo (R\$)	Máximo (R\$)	Média (R\$)	CV	Mediana (R\$)	Quartis 75% (R\$)
COP	48	410,00	60.062,00	83.98,15	1,11	5.396,00	10.822,75
RB	48	1.800,00	206.400,00	24.158,58	1,30	16.960,00	28.342,50
RL	48	-2.952,00	146.338,00	15.760,44	1,48	8.790,00	18.700,00

Fonte: Elaboração da autora (2024).

Os resultados revelam que o Sistema Agroflorestal (SAF) da cafeicultura no Maciço de Baturité tem baixa rentabilidade para a maioria dos produtores. O baixo retorno da atividade pode estar associado principalmente à ineficiência ou ausência de um manejo apropriado e carência da agregação de valor aos produtos agrícolas.

A frase “o café acabou na serra”, amplamente difundida na região, revela a insatisfação dos produtores em relação ao baixo nível da renda líquida gerado pela atividade. Isso reflete a frustração dos produtores, dada a oscilação no retorno financeiro da cafeicultura, assim como os efeitos da irregularidade climática e dos riscos de mercado. Além disso, a falta de um arranjo produtivo e a baixa taxa de adoção de práticas de manejo no SAF do café são causas prováveis da ineficiência e instabilidade da atividade.

Acrescenta-se que o SAF do café se mostra heterogêneo quanto à capacidade de investimento e inovação dos produtores. Um número reduzido de produtores possui recursos

financeiros para investir na cafeicultura, possibilitando uma renda líquida acima da média. Esses produtores possuem suas próprias marcas e atendem à demanda de supermercados em Fortaleza. Também vendem seu produto diretamente ao consumidor final e aos turistas que visitam sua propriedade como parte do turismo rural do café. Somado a isso, alguns desses produtores têm vinculado a atividade cafeeira ao turismo, dando espaço para a venda de café aos turistas.

4.2.3.6 Fatores determinantes do SAF do Café

Esta subseção analisa os fatores que afetam a exploração do SAF do café no Maciço de Baturité, particularmente relacionados ao uso da terra na propriedade rural e o seu retorno econômico, de acordo com a percepção do produtor:

a) Fatores que afetam o uso da terra

Os produtores de café no Maciço de Baturité foram questionados acerca dos fatores que podem influenciar suas decisões quanto ao uso da terra. A Tabela 23 apresenta a distribuição de frequência absoluta e relativa dos fatores determinantes do uso da terra.

Tabela 23 – Fatores influenciadores na tomada de decisão para uso da terra

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Retorno econômico	38	79,2
Valorização da tradição agrícola local	28	58,3
Facilidade de escoar a produção	24	50,0
Menor impacto ao meio ambiente	19	39,6
Vocação ou afinidade pessoal	14	29,2
Disponibilidade de insumos na propriedade	8	16,7
Menor risco econômico	5	10,4
Acesso ao crédito de investimento e/ou custeio	4	8,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os três fatores determinantes do uso da terra indicados com maior frequência foram: (i) o retorno econômico, com 79,2% das indicações; (ii) valorização da tradição agrícola local, com 58,3%; e (iii) facilidade de escoamento da produção, com 50%. Embora 79,2% dos produtores (38 cafeicultores) tenham afirmado que o retorno econômico seja a principal motivação para a tomada de decisão, a valorização da tradição agrícola local teve alta

representatividade entre eles, 58,3%. Esse aspecto é tratado por muitos como a razão para a permanência da cafeicultura na propriedade rural.

Sobre os aspectos culturais da cafeicultura no Maciço de Baturité, Alcântara (2014) chama a atenção para a influência que a atividade cafeeira tem no modo de vida do produtor e na reprodução das tradições estabelecidas nos tempos áureos da atividade. Ribeiro (2024) destaca o protagonismo da tradição da cafeicultura associado ao turismo, constituindo-se em fator de mudança do cenário produtivo na região, nas últimas décadas.

A facilidade de escoar a produção também se mostrou relevante para a escolha das atividades econômicas a serem desenvolvidas na propriedade. Até meados do século XX, a produção cafeeira no Maciço de Baturité era escoada para o município de Baturité, de onde seguia para outros mercados por via-férrea. A diversificação dos modos de transporte tem facilitado o escoamento da produção cafeeira, reduzindo os custos de comercialização e o tempo gasto para acessar o mercado consumidor.

Conforme a percepção dos produtores, a magnitude do impacto da atividade econômica sobre o meio ambiente também se mostrou relevante na tomada de decisão quanto ao uso da terra na propriedade. De acordo com a Tabela 23, pode-se inferir que apenas 39,6% (dezenove produtores) optam por atividades que minimizam o impacto ambiental de suas decisões.

Esses resultados confirmam a tendência observada na região, nos últimos anos, de o produtor priorizar cultivos que são intensivos no uso da terra, como culturas hortícolas, especialmente o chuchu, tomate, pimentão, coentro, cebolinha. Atualmente, a maioria dos produtores que realizam esse tipo de cultivo utiliza agrotóxico e suprime parte da vegetação na propriedade. Estes cultivos, quando empregam práticas sustentáveis, podem não apenas proporcionar uma alta taxa de recuperação do capital financeiro, mas também baixo impacto ambiental.

O uso de insumos disponíveis na propriedade é considerado um fator determinante nas decisões tomadas por 16,7% (oito produtores). Isso pode estar relacionado à percepção dos produtores a respeito dos benefícios advindos da adubação com serrapilheira e compostos biológicos, ao uso de água procedente de nascentes existentes na propriedade e ao controle de pragas por meio de plantas cultivadas localmente, além de aumentar a disponibilidade de insumos naturais e diminuir a dependência de insumos externos.

O risco econômico das escolhas quanto ao uso da terra preocupou 10,4% (cinco produtores). Isso pode estar associado à aversão ao risco que o produtor possui em relação ao impacto financeiro negativo de suas decisões e a necessidade de mitigar possíveis perdas

econômicas. Os diversos produtos gerados pelo sistema agroflorestal ajudam a mitigar o risco de mercado decorrente das oscilações de preço dos produtos, contribuindo para estabilizar a renda do produtor.

Por último, o acesso ao crédito rural foi indicado por 8,3% dos entrevistados (quatro cafeicultores), como fator relevante na tomada de decisão sobre o uso da terra. O baixo percentual de indicações desse fator pode estar associado às exigências da agência financeira para a concessão de crédito rural, o que torna o produtor cético quanto à sua capacidade de contrair empréstimos bancários. Pelo fato de se tratar da região de uma APA, a concessão de crédito rural está condicionada ao cumprimento das recomendações e restrições estabelecidas pelo Zoneamento Agroecológico e pelo Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) (Brasil, 2024a). Em 2022, o governo do Ceará empreendeu ações visando à implementação do Zoneamento Ecológico Econômico na região do Maciço de Baturité, inclusive fazendo parte do Programa Cientista Chefe Meio Ambiente¹⁶. Essas ações se encontram em fase de diagnóstico, que envolve o levantamento dos aspectos físicos, bióticos, social-econômico e cartografia social.

O resultado mostrado na Tabela 23 confirma a baixa participação do produtor em programas de apoio ao café sombreado, apresentada anteriormente com base na Tabela 17.

Em suma, as escolhas quanto ao uso da terra, de acordo com a percepção dos produtores do SAF do café no Maciço de Baturité, são moldadas por uma combinação de fatores econômicos, culturais, ambientais e logísticos que venham a equilibrar esses fatores, contribuindo para mitigar os riscos econômicos e ambientais e promover a eficiência e sustentabilidade das atividades agrícolas na região.

b) Fatores que afetam o SAF do café

Os produtores também foram questionados sobre os fatores que afetam o cultivo do SAF do café no Maciço de Baturité, como mostrados nas tabelas 24 e 25.

¹⁶ O Projeto Cientista Chefe é uma iniciativa do Governo do Estado do Ceará, que conecta os cientistas e pesquisadores da área ambiental aos tomadores de decisão do setor público, favorecendo aplicação do conhecimento científico na elaboração das políticas públicas, com resultados práticos para a sociedade (Ceará, 2025).

Tabela 24 – Fatores favoráveis ao cultivo do SAF do café

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Clima	42	87,5
Solo	35	72,9
SAF	31	64,6
Água	22	45,8
Preço	4	8,3
Fauna	3	6,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a percepção dos produtores, os três principais fatores que favoreceram o SAF do café no Maciço de Baturité foram o clima, a qualidade do solo e as vantagens oferecidas pelo sistema de cultivo, correspondendo a 87,5%, 72,9% e 64,6% das indicações dos respondentes, respectivamente. A disponibilidade de água também foi apontada como fator relevante para o cultivo do SAF do café, com 45,8% das indicações. Com menor percentual de indicações, os produtores apontaram o preço do produto e a fauna, reunindo 8,3% e 6,3% das respostas, respectivamente.

Esses resultados revelam as condições climáticas favoráveis para o cultivo do SAF do café no Maciço de Baturité. Isso porque a região possui um clima ameno que favorece o cultivo do café, proporcionando temperaturas moderadas e condições que minimizam o estresse hídrico nas plantas. A fertilidade e as características do solo do Maciço de Baturité oferecem a nutrição adequada às plantas, resultando em aumento da produtividade e melhoria na qualidade do café. Por fim, o sistema agroflorestal oferece benefícios significativos em termos de diversificação da produção e sustentabilidade ambiental.

Por outro lado, os produtores perceberam que outros fatores influenciam negativamente a atividade cafeeira na região, como apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 – Fatores desfavoráveis ao cultivo do SAF do café

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Carência de apoio governamental	34	70,8
Baixa produtividade	29	60,4
Longo período de retorno do capital (<i>Payback</i>)	18	37,5
Desmatamento em áreas adjacentes à propriedade	10	20,8
Preferência pelo apoio ao sistema tradicional	8	16,7
Alto custo de certificação do café sombreado	7	14,6
Preço desvantajoso para o café sombreado	5	10,4
Aplicação de agrotóxico em áreas circunvizinhas	2	4,2
Outros	14	29,2

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a percepção do produtor, a carência de apoio governamental é o principal fator que afeta negativamente o desempenho do cultivo do SAF do café, tendo esse fator sido apontado por 70,8% dos entrevistados (34 produtores). Esse elevado percentual confirma o resultado mostrado na Tabela 26 quando os produtores foram solicitados a expressar seu grau de satisfação acerca do apoio do Governo do Estado do Ceará ao SAF do café sombreado.

Tabela 26 – Grau de satisfação do produtor acerca do apoio do Governo do Estado do Ceará à atividade cafeeira do Maciço de Baturité

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Frequência Relativa (%)
Ótimo	0	0
Bom	9	18,7
Ruim	39	81,3
Total	48	100

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 25, 81,3% (39 entrevistados) avaliam negativamente, com conceito Ruim, o apoio que o governo do estado do Ceará presta à atividade cafeeira no Maciço de Baturité. Segundo a opinião dos produtores, isso decorre do desalinhamento dos objetivos dos programas do governo com os interesses dos cafeicultores na região, pois, segundo os entrevistados, as iniciativas realizadas pelo governo têm se mostrado insuficientes para aumentar a competitividade do setor em âmbito regional e nacional.

Conforme depoimento dos produtores entrevistados, a prestação do serviço de extensão rural do governo estadual, Ematerce, tem sido insuficiente, seja pela baixa frequência de visitas ou pelo alcance limitado aos cafeicultores. Deve-se destacar que o governo municipal tem fomentado a cafeicultura na região por meio de apoio dado às organizações não governamentais e empresas privadas que desenvolvem iniciativas de revitalização da cafeicultura na região.

Na década de 1990, a Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente (CEPEMA), em parceria com a Associação de Produtores Ecológicos do Maciço de Baturité (APEMB), implementaram um programa que tinha como objetivo promover a exportação do café para a Suécia. Em 1996 e 1997, a Cooperativa Mista dos Cafeicultores Ecológicos do Maciço de Baturité LTDA (COMCAFÉ) organizou os produtores de café em

torno de um projeto visando incentivar a comercialização do café para as regiões do Sudeste e Sul do país.

Nas últimas décadas, têm-se destacado iniciativas realizadas pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Associação de Cafeicultores do Maciço de Baturité (AFLORACAFE), pela Associação dos Cafeicultores Ecológicos do Maciço de Baturité (ECOARCAFÉ). Das duas associações mencionadas, apenas a ECOARCAFÉ encontra-se ativa, desenvolvendo atividades na região. Adicionalmente, identificaram-se iniciativas individuais e parcerias entre produtores da região, em pequeno número.

Retomando a análise da Tabela 25, 60,4% (29 produtores) apontaram a baixa produtividade do café como o segundo fator mais importante que afeta negativamente o cultivo do SAF do café. A pesquisa *in loco* mostrou que a baixa produtividade do café está intimamente associada a técnicas de manejo rudimentares adotadas no cultivo do café no SAF. Dentre outras, destacam-se as seguintes práticas: o sombreamento intensivo da planta do café pelas árvores; adubação, que ocorre prioritariamente com o uso das folhas e galhos da mata, e a falta de irrigação das chuvas.

O período longo de retorno do capital investido (*payback*) no SAF do café também recebeu um número elevado de indicações, com percentual de 37,5% (dezoito cafeicultores). O café é uma cultura permanente que começa a produzir, em média, no quarto ano, observando-se o declínio da produtividade a partir do 15º ano de exploração, sendo necessárias práticas de revitalização ou replantio para manter uma produção sustentável (Bagio, 2024). Os preços desvantajosos receberam 10,4% das indicações dos produtores. Em geral, os fatores de ordem econômica acima relacionados têm desincentivado o produtor a permanecer na atividade. Esse resultado é corroborado pelo baixo retorno obtido pela atividade na região.

Os fatores ambientais também preocuparam os produtores entrevistados. De acordo com a Tabela 25, o desmatamento em áreas adjacentes à propriedade e a aplicação de agrotóxico em áreas agrícolas circunvizinhas são fatores considerados pelo produtor como desfavoráveis ao cultivo do SAF do café na região. O desmatamento, com 20,8% das indicações, pode contribuir para a perda da biodiversidade e a degradação do solo, comprometendo a qualidade ambiental e a resiliência do ecossistema. Já o uso de agrotóxico, com 4,2% das indicações, pode causar externalidades negativas por meio da contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Ainda de acordo com a Tabela 25, 16,7%, oito produtores, afirmaram que o governo oferece maior apoio aos sistemas agrícolas tradicionais, caracterizados pela exploração de monoculturas, em detrimento do desenvolvimento do SAF do café na região. Isso se deve ao fato da existência de atividades agrícolas que utilizam o sistema de cultivo tradicional nas

circunvizinhanças das propriedades que exploram o SAF do café. Ademais, o baixo nível de organização produtiva e o fato de o Ceará não está entre os estados brasileiros reconhecidos como produtores de café restringem o acesso a linhas de crédito oferecidas por instituições federais, como exemplo o Funcafé e o PRONAF.

Considerando o que foi exposto anteriormente, é possível identificar uma alternativa para o financiamento da atividade cafeeira. De acordo com o art. 72, da Lei nº 9.605/1998, a Lei de Crimes Ambientais, infrações ambientais são sujeitas a diversos tipos de sanções, dentre elas, a aplicação de multa simples. Segundo o § 4º desse artigo, a multa simples pode ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente. Nesse contexto, o governo local poderia destinar os valores provenientes dessas multas para ações de conservação ambiental, promovendo ainda o estímulo a atividades agrícolas que contribuíssem para a sustentabilidade ambiental, o que inclui a cafeicultura sombreada.

Em 2024, o Plano de Manejo da APA da Serra de Baturité foi revisado, estabelecendo restrições às atividades agrícolas, bem como ao uso e ocupação da terra. Esse Plano também define diretrizes específicas sobre as técnicas de manejo permitidas na região, abrangendo o uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos ou biocidas (CEARÁ, 2024). Tais alterações no Plano, segundo os entrevistados, ainda não foram implantadas efetivamente na região.

Por último, uma parcela dos produtores entrevistados apontou os custos de certificação do café sombreado como fator desfavorável para o desenvolvimento dessa atividade. De acordo com a Tabela 25, o alto custo de certificação preocupou 14,6% (sete produtores), o que explica o número reduzido mero de produtores que recorreram à certificação como um produto orgânico.

A baixa adesão à certificação do café (apenas dois produtores), em especial orgânica, pode ser atribuída aos elevados custos, além dos requisitos rigorosos e processos burocráticos envolvidos. Esses são fatores que desincentivam muitos produtores, principalmente de pequeno porte, a buscarem a certificação que, embora possa agregar valor ao produto, demanda investimentos significativos e retorno em longo prazo (Lemeilleur *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, os produtores no Maciço de Baturité têm buscado, tanto individualmente quanto coletivamente, alternativas para agregar valor ao produto. Mediante a Associação de Produtores de Café do Maciço de Baturité, os produtores deram entrada no processo de implementação do Selo de Indicação Geográfica (IG). O Selo de Indicação Geográfica é um reconhecimento formal atribuído a produtos que possuem uma origem

geográfica específica, qualidade, reputação ou outras características ligadas intrinsecamente a essa origem (Demier *et al.*, 2020; Vieira *et al.*, 2019).

Tanto a Certificação de Produto Orgânico quanto o Selo de Indicação Geográfica podem se apresentar como alternativas viáveis para agregar valor ao produto e validar o que já vem sendo feito historicamente no Maciço de Baturité, em termos de adoção de práticas agrícolas sustentáveis no SAF do café. Esses instrumentos informativos não só podem aumentar a competitividade do café sombreado, mas também promover o reconhecimento e a preservação das tradições agrícolas locais, do meio ambiente e das comunidades envolvidas (Brandão; Santos, 2016; Lemeilleur *et al.*, 2020).

4.3 Análise do experimento de escolhas

Esta subseção analisa as escolhas dos cenários apresentados nos conjuntos de escolhas feitas pelos produtores do SAF do café, assim como as frequências de escolhas dos atributos e níveis que compõem esses cenários. A Tabela 27 apresenta a frequência absoluta e relativa das escolhas dos dezesseis cenários propostos e distribuídos nos oito conjuntos de escolhas.

Tabela 27 – Distribuição de frequência das escolhas dos cenários

(Continua)

Cenário	Renda líquida ¹	Tipo de consórcio ²	Mudanças no uso da terra ³	PSA ⁴	Frequência absoluta (N.)	Frequência relativa (%)
<i>Status quo</i>	ECP ⁵	ECP	ECP	ECP	125	35,2
Cen 1	+ 10%.	T+SAFC	CPS	N	1	0,3
Cen 2	+ 30%.	IBF+SAFC	SAFC	S	44	12,4
Cen 3	+ 30%.	IBF+SAFC	CPS	S	2	0,6
Cen 4	+ 10%.	T+SAFC	SAFC+CPS	N	6	1,7
Cen 5	+ 10%.	T+SAFC	SAFC	S	27	7,6
Cen 6	+ 30%	IBF+SAFC	SAFC+CPS	N	12	3,4
Cen 7	+ 20%.	T+SAFC	SAFC	N	13	3,7
Cen 8	+ 10%.	IBF+SAFC	SAFC+CPS	S	15	4,2
Cen 9	+ 20%	T+SAFC	CPS	S	3	0,8
Cen 10	+ 10%	IBF+SAFC	SAFC	N	39	11,0
Cen 11	+ 30%.	T+SAFC	SAFC+CPS	N	3	0,8

Tabela 27 – Distribuição de frequência das escolhas dos cenários

(Conclusão)

Cenário	Renda líquida ¹	Tipo de consórcio ²	Mudanças no uso da terra ³	PSA ⁴	Frequência absoluta (N.)	Frequência relativa (%)
Cen 12	+ 20%	IBF+SAFC	SAFC	S	45	12,7
Cen 13	+ 20%.	T+SAFC	SAFC+CPS	S	7	2,0
Cen 14	+ 10%	IBF+SAFC	CPS	N	2	0,6
Cen 15	+ 20%.	IBF+SAFC	SAFC+CPS	N	2	0,6
Cen 16	+ 30%.	T+SAFC	SAFC	S	9	2,5

Nota: 1) o aumento na Renda Líquida de 10%, 20% e 30% é expresso por +10%, +20% e +30%; 2). Os acrônimos para os tipos de consórcio estão em parênteses, a saber: Turismo + SAF do café (T+SAFC) e indústria de beneficiamento de frutas + SAF de café (IBF+SAFC); 3). Os acrônimos para as formas de mudanças de uso da terra estão em parênteses, a saber: SAF de café (SAFC), café orgânico a pleno sol (CPS) e SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol (SAFC+CPS); 4) a participação do produtor em programa de Pagamento por Serviços Ambientais é expresso por S (Participa) e N (Não Participa); 5) ECP significa que o nível do atributo é específico de cada produtor, a ser definido com base nos dados.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 27, a alternativa escolhida com maior frequência foi o *Status Quo (SQ)*, representando 35,2% das escolhas. O *SQ* corresponde à atividade econômica correntemente explorada na propriedade do cafeicultor. A escolha do *SQ* pelo produtor significa que a utilidade oferecida a ele pelo sistema agrícola corrente é maior que a utilidade oferecida pelas alternativas apresentadas nos conjuntos de escolha.

O comportamento observado nas escolhas dos produtores revelou que um terço das escolhas pode ter sido feita por produtor conservador ou resistente a mudanças, já que optaram por manter na situação corrente. Optar em permanecer no *SQ* pode refletir experiências passadas dos produtores relativas a projetos propostos e não implementados, projetos iniciados e descontinuados, ou ainda projetos implementados, porém sem resultados efetivos.

Ainda com base na Tabela 27, dos cenários apresentados nos conjuntos de escolha, quatro deles foram escolhidos com frequência superior a 10%, sendo eles o Cen 12 (12,7%), Cen 2 (12,4%) e Cen 10 (11%). Os demais cenários foram escolhidos com frequência inferior a 10%. Destes, sete tiveram percentual entre 1,7% e 7,6%, a saber: Cen 5, Cen 8, Cen 7, Cen 6, Cen 16, Cen 13 e Cen 4. Outros sete cenários foram escolhidos com frequência inferior a 1%, sendo eles: Cen 9, Cen 11, Cen 3, Cen 14, Cen 15 e Cen 1.

A variabilidade na frequência dos cenários escolhidos demonstra que o desenho experimental foi capaz de criar dilemas de escolha nos conjuntos de escolhas oferecidos, possibilitando capturar as preferências dos produtores.

Apesar do fato de o produtor ter sido capaz de escolher as alternativas que lhe ofereciam maior utilidade, sete cenários tiveram baixa frequência de escolha por oferecer relativamente menor nível de utilidade. A Tabela 28 mostra a distribuição de frequência das escolhas nos níveis dos atributos considerados nos cenários.

Tabela 28 – Distribuição de frequência das escolhas dos níveis dos atributos

Atributo	Nível do Atributo	Frequência Absoluta (%)	Frequência Relativa (%)
Aumento na Renda Líquida	+10%	90	34,6
	+20%	82	31,5
	+30%	100	38,5
Tipo de Consórcio	T+SAFC	105	27,3
	IBF+SAFC	194	50,4
Mudança no uso da terra	SAFCS	290	75,3
	SAFC+COPS	45	11,7
	COPS	8	2,1
Participação em PSA	S	308	80,0
	N	201	52,3

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 28, os níveis de atributos com maior frequência de escolha, em cada atributo investigado, foram: (i) aumento da renda líquida em 30%, com 38,5%; consórcio do SAF do café com a indústria de beneficiamento de frutas, com 50,4%; mudança do uso da terra para SAF do café (ou manutenção do SAF do café quando este for o SQ), com 75,3%, e participação em esquema de PSA, com 80%.

Para verificar se as frequências das escolhas dos níveis do atributo apresentaram diferenças estatisticamente significativas, foram realizados testes de Qui-quadrado de Pearson para cada atributo, cujos resultados são mostrados na Tabela 29. Para esse teste, a hipótese nula (H_0) afirma que não há associação entre o nível do atributo e as escolhas, enquanto a hipótese alternativa (H_1) afirma que há associação entre as variáveis.

Tabela 29 – Teste de significância dos níveis dos atributos nas escolhas dos cenários

Atributo	Nível do Atributo	Qui-quadrado de Pearson	Probabilidade
Aumento na Renda Líquida	+10%	1,3955	0,237
	+20%	6,2150	0,013**
	+30%	13,1356	0,001***
Tipo de Consórcio	T+SAFC	1,0820	0,298
	IBF+SAFC	94,1436	0,001***
Mudança no Uso da Terra	SAFC	262,3288	0,001***
	SAFC+COPS	4,9484	0,026**
	COPS	34,4416	0,001***
Participação em PSA	S	134,6376	0,001***
	N	2,8970	0,089*

Nota: Os níveis de significância estatística são expressos por: (*) para 10%, (**) para 5% e (***) para 1%.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 29, as frequências de escolhas observadas dos níveis de atributos de aumento da renda líquida em +20% e +30% diferem significativamente das frequências de escolhas esperadas aos níveis de significância de 5% e 1%, respectivamente. Isso indica que as escolhas dos respondentes não foram feitas de forma aleatórias, mas refletindo as preferências dos respondentes. Para o tipo de consórcio, somente a frequência de escolhas do SAF do café, associado à indústria de beneficiamento, foi significativa ao nível de 1%. Para a mudança no uso da terra, todos os níveis desse atributo tiveram frequência de escolhas observadas e esperadas significativas pelo menos ao nível de 5%. Por último, as frequências de escolha esperadas e observadas para participar ou não de esquema de PSA se mostrou significativa estatisticamente nas escolhas dos cenários.

Em termos relativos, como mencionado anteriormente, os cenários Cen 12 (12,7%), Cen 2 (12,4%) e Cen 10 (11%) foram aqueles escolhidos com maior frequência. Portanto, esses cenários apresentaram certo grau de dominância com relação aos cenários com os quais foi pareado, inclusive com o SQ. Esses cenários foram pareados com os cenários Cen 11, Cen 1 e Cen 9 nos conjuntos de escolha CE 6, CE 1 e CE 5, respectivamente.

De acordo com a Tabela 27, esses cenários possuíam os mesmos níveis para dois atributos: IBF+SAFC, para o tipo de consórcio; e, SAFC, para mudança de uso da terra. Por conseguinte, esses níveis apresentaram as maiores frequências de escolhas entre os níveis dos seus respectivos atributos. Desse modo, pode-se inferir que o caráter dominante desses cenários

é determinado pelos níveis dos atributos mais desejados pelos produtores, ou seja, que oferecem maiores ganhos em utilidade ao produtor.

A participação em esquema de pagamento por serviços ambientais (PSA) foi incluída nos cenários Cen 2 e Cen 12, sendo este o nível de atributo escolhido por 80% dos produtores. O cenário Cen 10 oferece a não participação em esquemas de PSA, o que pode ter contribuído para reduzir a frequência de escolha desse cenário. O produtor pode ter percebido a participação em esquema de PSA como um ganho de utilidade por meio do aumento da sua renda, tornando esse nível de atributo desejável.

Em termos de incremento na renda líquida, os cenários Cen 12, Cen 2 e Cen 10 ofereceram aumentos de 20%, 30% e 10%, respectivamente. De acordo com a Tabela 27, esses níveis de aumento na renda líquida apresentaram baixa variabilidade nas suas frequências de escolhas, variando entre 31,5% e 38,5%, com amplitude de 6,9%.

Apesar das frequências de escolhas dos níveis de renda líquida terem se mostrado estatisticamente significantes, a amplitude de variação na renda líquida pode não ter sido suficiente para oferecer ganhos de utilidade para o produtor. Em outras palavras, a pequena amplitude de aumento na renda líquida proposta nos cenários pode não ter refletido a real propensão ao risco do produtor diante das alternativas. Isso porque o produtor possivelmente encara contextos de mercado que lhe proporcionariam aumento de renda líquida maior do que 30%, como é o caso do mercado de cafés especiais (Traore; Wilson; Field S III, 2018).

Ainda com base na Tabela 27, dos treze cenários que obtiveram frequência relativa inferior a 10%, aqueles com frequência entre 1% e 10%, no qual estão os cenários Cen 5 (7,6%), Cen 8 (4,2%), Cen 7 (3,7%), Cen 6 (3,4%), Cen 16 (2,5%), Cen 13 (2%) e Cen 4 (1,7), observaram-se a presença do consórcio do SAF do café com o turismo, a mudança no uso da terra para associar SAF do café com o café orgânico a pleno sol e a participação e não participação no esquema de PSA.

Os cenários com frequência de escolha abaixo de 1%, os cenários Cen 9, Cen 11, Cen 3, Cen 14, Cen 15 e Cen 1, têm como atributos a mudança no uso da terra para café orgânico a pleno sol e não participação em esquema de PSA. Percebe-se que os níveis de atributos mencionados contribuíram para diminuir a frequência de escolha dos cenários, nos quais estão presentes.

Com relação ao consórcio do SAF do café com o turismo, embora os produtores estejam cientes da importância do turismo para o desenvolvimento local, essa atividade oferece desafios e riscos, como carência de infraestrutura, necessidade de padronização no serviço de atendimento ao cliente nos sítios, ao receberem turistas, e a própria segurança na propriedade.

Os cenários que contêm plantio a pleno sol foram escolhidos por 2,08% dos respondentes, demonstrando baixo interesse por esse sistema de plantio no Maciço de Baturité. As condições climáticas e de solo da região não favorecem o plantio a pleno sol, segundo estudos, não suportando monoculturas em larga escala. O insucesso do café cultivado a pleno sol, explorado na região no século XIX e na década de 1970, com o apoio do Instituto Brasileiro do Café, é uma demonstração de tais limitações (Morais, 2023). Nesse período, a lavoura cafeeira teve um nível de produtividade bem abaixo do esperado, encharcada pelo solo devido à irrigação dos cultivos (Alcântara, 2009). Ademais, o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA), publicado em 2024, impõe restrições às atividades que promovam desmatamento e apresenta recomendações acerca das práticas agrícolas que fortaleçam a biodiversidade e conservação (Ceará, 2024).

A respeito do esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), 80% dos cenários escolhidos ofereciam participação em esquemas de PSA, enquanto 52,3% das escolhas de cenários não ofereciam participação. Alguns produtores entrevistados declararam ter interesse em implementar alguma modalidade de PSA em sua propriedade. Isso demonstra que a participação em esquema de PSA pode afetar as escolhas de alternativas na sua propriedade.

Por último, examinam-se também as razões que influenciaram as escolhas das alternativas apresentadas nos conjuntos de escolhas. A Tabela 30 relaciona essas razões e suas respectivas frequências absolutas e relativas.

Tabela 30 – Razões que influenciaram a escolha do cenário

Descrição	Freq. Absoluta (N.)	Freq. Relativa (%)
Aumento na Renda líquida	108	9,4
Tipo de consórcio na propriedade	237	20,6
Mudanças no uso da terra	576	50,0
Pagamento por serviços ambientais (PSA)	231	20,1
Total	1.152	100,0

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Esses fatores foram sugeridos aos respondentes com opção de resposta à questão de verificação no intuito de conhecer a razão que mais influenciou a escolha da alternativa preferida no conjunto de escolha. De acordo com a Tabela 30, em ordem decrescente, as razões que mais influenciaram as escolhas dos produtores foram os seguintes atributos: mudança no

uso da terra (50%), tipo de consórcio (20,6%), pagamento por serviços ambientais (20,1%) e aumento na renda líquida (9,4%).

A mudança no uso da terra foi a principal razão que influenciou a escolha das alternativas preferidas pelos produtores, o que revela que o produtor busca otimizar os recursos disponíveis e alavancar a eficiência no uso da terra na propriedade, podendo refletir também sua preocupação em adotar práticas visando minimizar os impactos ambientais.

O tipo de consórcio e a participação em pagamento por serviços ambientais obtiveram aproximadamente a mesma frequência de indicações, revelando que essas razões pesaram igualmente nas escolhas. Isso demonstra que os produtores procuraram diversificar as fontes de receitas resultantes da integração de diferentes culturas ao sistema agroflorestal.

Por outro lado, o aumento da renda líquida foi a razão com menor frequência de respostas à questão de verificação, o que pode ter sido determinado pela baixa amplitude de aumento da renda líquida ou pelo fato de o retorno econômico – financeiro do SAF do café não se apresentar como um critério relevante no processo de tomada de decisão quanto ao uso da terra na propriedade.

4.4 Análise das preferências dos produtores

Esta seção apresenta, inicialmente, a estatística descritiva das variáveis explicativas consideradas no modelo logit condicional. Em seguida, apresentam-se o modelo logit condicional e a análise dos parâmetros estimados. Na sequência, analisam-se as estimativas de disposição a pagar e aceitar compensação para os níveis de atributos. Por último, apresentam-se as probabilidades de escolha dos cenários investigados.

4.4.1 Estatística descritiva das variáveis

A variável dependente do modelo logit condicional representa as escolhas dos cenários preferidos nos conjuntos de escolha (ESCALT), enquanto as variáveis independentes são os níveis dos atributos que compõem os cenários investigados, a saber: os três níveis de aumento na receita líquida por hectare (ARLSAFHA); os dois tipos de consórcio com o SAF do café, com a indústria de beneficiamento de frutas (A2SAFCSBF) e o turismo rural (A2SAFCSTR); as três formas de mudança no uso da terra SAF do café (A3SAFCS), café sombreado e a pleno sol (A3CSCOPS) e café orgânico a pleno sol (A3COPS); e participação

(A4PSAS) ou não participação (A4PSAN) em esquema de Pagamento por Serviços Ambientais.

A Tabela 31 apresenta a estatística descritiva da variável de escolha e os níveis dos atributos presentes nos cenários selecionados pelos produtores nos conjuntos de escolhas. Do total de 1.152 escolhas realizadas no experimento de escolha, 385 escolhas foram de alternativas de cenários propostos que não a alternativa de não participação (*opt-out*), que corresponde ao *status quo* na propriedade. A variável ESCALT representa as escolhas das alternativas dos cenários propostos nos conjuntos de escolha, portanto a média é igual a 1 e o desvio padrão é zero, informando que todas as observações analisadas correspondem exclusivamente às escolhas de cenários escolhidos.

Tabela 31 – Estatística descritiva do perfil do total de escolha dos cenários sem o *Status quo*

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min.	Max.
ESCALT	385	1	0	1	1
ARLSAFHA	385	336,87	782,27	-300,72	5.850,00
A2SAFCSBF	385	0,53	0,50	0	1
A2SAFCSTR	385	0,31	0,46	0	1
A3SAFCS	385	0,86	0,35	0	1
A3CSCOPS	385	0,12	0,32	0	1
A3COPS	385	0,02	0,15	0	1
A4PSAS	385	0,48	0,50	0	1
A4PSAN	385	0,52	0,50	0	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As escolhas mais frequentes foram níveis do atributo, que descrevem a mudança no uso da terra SAF do café (A3SAFCS), com percentual de 86%, seguidas das do nível de atributo que associa o SAF do café ao beneficiamento de frutas (A2SAFCSBF) (53%) e a não participação em esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (A4PSAN) (52%).

Vale destacar a baixa frequência do cultivo do café orgânico a pleno sol como forma de mudança no uso da terra. Os cenários que apresentaram este nível de atributo, isoladamente (A3COPS) ou consorciado (A3CSCOPS), tiveram sua frequência reduzida, 2% e 12%, respectivamente. Como já mostrado anteriormente, o produtor manifestou desinteresse em adotar este sistema de produção em sua propriedade.

A variável independente que representa aumento da receita líquida por hectare (ARLSAFHA) apresenta valor médio de R\$ 336,87/ha, variando entre R\$ -300,72 e R\$ 5.850,00 por hectare. O alto desvio padrão indica alta variabilidade de renda entre os

respondentes. Apesar de o valor mínimo negativo poder, do ponto de vista estatístico, comprometer a análise, é importante destacar que esse resultado está associado a duas propriedades que, no ano de levantamento, encontravam-se em fase de revitalização da cafeicultura, o que justifica os retornos temporariamente negativos. As médias das demais variáveis independentes indicam os percentuais de ocorrência dos diferentes níveis dos atributos que caracterizam o status quo das propriedades.

A Tabela 32 apresenta a frequência relativa dos níveis de atributos quando os produtores optaram pela alternativa de permanecer no *status quo*. A média da variável ESCALT mostra que 32% dos respondentes preferiram manter as atividades do *status quo*, enquanto 67% escolheram um dos cenários alternativos propostos no conjunto de escolha.

Tabela 32 – Estatística descritiva da situação do *status quo* nas propriedades rurais

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min.	Max.
ESCALT	383	0,32	0,47	0	1
ARLSAFHA	383	0	0	0	0
A2SAFCSBF	383	0,37	0,48	0	1
A2SAFCSTR	383	0,16	0,37	0	1
A3SAFCS	383	1,00	0,05	0	1
A3CSCOPS	383	0	0	0	1
A3COPS	383	0,01	0,07	0	1
A4PSAS	383	0	0	0	0
A4PSAN	383	1,00	0	0	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os níveis de atributos de mudança no uso da terra SAF do café (A3SAFCS) e de não participação em esquema de pagamentos por serviço ambiental (A4PSAN) estiveram presentes em 100% das observações associadas à escolha pelo *status quo*. Esse percentual é decorrente da predominância de SAF no Maciço de Baturité, bem como a ausência de programas implementados de Pagamento por Serviços Ambientais na região. Neste contexto, ambos os atributos influenciam consideravelmente nas escolhas dos respondentes de se manter na situação corrente.

Os níveis dos atributos correspondentes ao aumento na receita líquida por hectare (ARLSAFHA), mudança de uso da terra de café sombreado consorciado com pleno sol (A3CSCOPS), café orgânico a pleno sol (A3COPS) e participação em esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (A4PSAS) não fazem parte do *status quo* nas propriedades investigadas. Por se tratar da situação corrente na propriedade, não existe variação de renda

líquida quando o respondente escolhe permanecer no seu estado corrente da propriedade. Referente aos níveis de atributos, A3CSCOPS e A4PSAS, os resultados observados podem ser atribuídos à ausência dessas atividades nas propriedades. Sob essa ótica, os respondentes não os consideraram como opções atrativas ao ponto de serem adotadas na propriedade.

A Tabela 33 apresenta as estatísticas descritivas do total de escolhas realizadas no experimento pelos respondentes. No total, foram registradas 1.152 escolhas, incluindo os cenários hipotéticos e os alternativos de manutenção do *status quo*. A variável ESCALT, que indica a escolha de cenários alternativos (escore 1) ou do *status quo* (escore 0), apresentou média de 0,33 (desvio padrão = 0,47), indicando que aproximadamente 33% das escolhas foram de cenários hipotéticos, enquanto 67% corresponderam à manutenção do *status quo* na propriedade.

Tabela 33 – Estatística descritiva do perfil do total de escolha dos cenários

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min.	Max.
ESCALT	1.152	0,33	0,47	0	1
ARLSAFHA	1.152	299,79	697,09	-300,72	5.850,00
A2SAFCSBF	1.152	0,46	0,50	0	1
A2SAFCSTR	1.152	0,39	0,49	0	1
A3SAFCS	1.152	0,58	0,49	0	1
A3CSCOPS	1.152	0,25	0,43	0	1
A3COPS	1.152	0,17	0,38	0	1
A4PSAS	1.152	0,33	0,47	0	1
A4PSAN	1.152	0,67	0,47	0	1

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Comparando as médias das variáveis independentes mostradas nas Tabelas 31 e 32, observa-se que as alternativas escolhidas aumentaram a frequência das escolhas dos seguintes níveis de atributos: consórcio com o SAF do café com turismo rural (A2SAFCSTR) (39%); consórcio com o SAF café sombreado consorciado com o café a pleno sol (A3CSCOPS) (25%); mudança do uso da terra para café orgânico a pleno sol (A3COPS) (17%) e a não participação em PSA (67%).

Vale destacar que, no *status quo*, o uso da terra em todas as propriedades analisadas é o plantio de café sombreado. Ademais, embora tenha sido registrado um aumento na frequência de escolha do sistema que combina o cultivo do café orgânico com o café sombreado e plantio de café orgânico a pleno sol, o percentual de seleção dessas opções ainda permanece

baixo. Esses resultados corroboram com evidências anteriores, indicando que os produtores não demonstram preferência significativa por esse sistema de produção em sua propriedade.

4.4.2 Análise do modelo logit condicional

As escolhas feitas no experimento de escolha das preferências dos produtores de café sombreado agroflorestal pelo uso terra na sua propriedade, no Maciço de Baturité, foram modeladas por meio de dois modelos logit condicionais, denominados de MLC1 e MLC2.

A estimativa desses dois modelos fez-se necessária pelo fato de a maioria das variáveis independentes representar os níveis dos atributos, com exceção da variável que descreve o aumento da renda líquida, que foi decodificada como variável dicotômica (ou variável *dummy*), que assume valores 0 ou 1. Isso impede a inclusão simultaneamente de todos os níveis do mesmo atributo no modelo, caso contrário, resultaria em problema de multicolinearidade perfeita – também conhecida como armadilha das variáveis *dummy*.

Desse modo, um atributo que possui k níveis somente pode ser incluído no modelo $k-1$ níveis desse atributo no modelo, tendo o nível omitido a referência (ou linha base) para fins de interpretação dos coeficientes estimados. A inclusão de todos os níveis simultaneamente no modelo o tornaria não identificável por violar os pressupostos da regressão logística. Portanto, os dois modelos complementam-se e permitem estimar as disposições a pagar e a aceitar para todos os níveis dos atributos.

Antes de estimar os modelos logit condicionais, as variáveis independentes foram testadas quanto ao grau de multicolinearidade existente entre essas variáveis. Para isso, utilizou-se o teste do Fator de Inflação da Variância (VIF). A Tabela 34 mostra os resultados desse teste.

Tabela 34 – Teste do Fator de Inflação da Variância (VIF)

(Continua)

Variável	VIF	
	MLC1	MLC2
ASC	2,28	2,38
ARLSAFHA	1,11	1,11
A2SAFCSBF	1,01	<i>e</i>
A2SAFCSTR	<i>e</i>	1,12
A3SAFCS	2,08	2,45
A3CSCOPS	<i>e</i>	1,89
A3COPS	1,40	<i>e</i>

Tabela 34 – Teste do Fator de Inflação da Variância (VIF)

(Conclusão)

Variável	VIF	
	MLC1	MLC2
A4PSAS	e	1,45
A4PSAN	1,45	e
Média do VIF	1,56	1,73

Nota: e significa variável excluída.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os valores VIF estimados para as variáveis independentes variam no intervalo entre 1,01 e 2,28 no MLC1 e 1,11 e 2,38 no MLC2, respectivamente, indicando que existe nível moderado de correlação entre as variáveis independentes, porém, em níveis aceitáveis, já que a média dos VIFs ficou entre 1 e 5 (Epifânio, 2015). Conforme sugerido por Epifânio (2015), valores de VIF inferiores a 5 não configuraram risco significativo de multicolinearidade, o que reforça a validade das estimativas obtidas e a robustez dos modelos especificados.

As variáveis comuns aos dois modelos, ou seja, que não foram consideradas referência em ambos, foram ASC, ARLSAFHA e A3SAFCS. Dessa forma, os níveis de atributos incluídos somente no modelo MLC1 foram: A2SAFCSBF, A3COPS e A4PSAN. Já os níveis dos atributos incluídos somente no modelo MLC2 foram: A2SAFCSTR, A3CSCOPS e A4PSAS. A Tabela 35 apresenta as estimativas dos coeficientes e suas estatísticas para os dois modelos logit condicionais.

Tabela 35 – Modelo logit condicional das preferências, por cenários, da cafeicultura agroflorestal do Maciço de Baturité

(Continua)

Variáveis	MLC1			MLC2		
	Coeficiente	Erro padrão	P> z ^a	Coeficiente	Erro padrão	P> z
ASC	0,6490076	0,196611	0,001***	1,095762	0,2204581	0,001***
ARLSAFHA	0,0002654	0,000156	0,089*	0,0002159	0,0001557	0,165
A2SAFCSBF	0,7501796	0,160092	0,001***	e	-	-
A2SAFCSTR	e	-	-	-0,9286363	0,1791439	0,001***
A3SAFCS	2,005922	0,198436	0,001***	4,0858063	0,4214442	0,001***
A3CSCOPS	e	-	-	2,054818	0,4088874	0,001***
A3COPS	-1,9854	0,395726	0,001***	e	-	-
A4PSAS	e	-	-	0,7276208	0,1830321	0,001***
A4PSAN	-0,724532	0,18297	0,001***	e	-	-

Tabela 35 – Modelo logit condicional das preferências, por cenários, da cafeicultura agroflorestal do Maciço de Baturité

(Conclusão)

Variáveis	MLC1			MLC2		
	Coeficiente	Erro padrão	P> z ^a	Coeficiente	Erro padrão	P> z
Log likelihood	-270,03387			Log likelihood	-266,95432	
Nº de obs.	1.152			Nº de obs.	1.152	
LR chi2	170,91			LR chi2	169,6	
Prob>chi2	0,0001			Prob>chi2	0,0001	

Nota: Significância ao nível de 10% (*), 5% (**) e 1% (***)

Fonte: Elaborada pela autora.

De acordo com o teste de Razão de Verossimilhança apresentado na Tabela 35, os modelos de logit condicional estimados mostraram que as variáveis explicativas são conjuntamente significantes para explicar a variabilidade das escolhas dos cenários do SAF do café. A estatística desse teste (LR chi2) foi significativa ao nível de significância menor do que 1%, revelando que os modelos condicionais ajustaram adequadamente os dados gerados pelo experimento de escolhas.

No modelo logit condicional, o coeficiente estimado mede o efeito marginal de uma variável independente sobre a utilidade sistemática de uma alternativa (ou utilidade indireta), que depende dos padrões de escolhas individuais observados. Assim, o coeficiente estimado indica o quanto a utilidade relativa da alternativa se altera decorrente de uma variação marginal em uma variável independente, mantidas todas as variáveis constantes. O coeficiente estimado influencia a razão das chances (ou *log-odds*), que é a diferença relativa de utilidade percebida entre alternativas em um conjunto de escolha.

De acordo com a Tabela 35, todos os coeficientes estimados dos níveis dos modelos logit condicional mostraram-se altamente significativos pelo menos ao nível de 10%, com exceção da variável ARLSAFHA, que, no MLC2, não se mostrou significante.

Os coeficientes das variáveis Constante Específica da Alternativa (ou ASC) mostraram-se positivos e significativos ao nível de 1% (p-valor=0,001) em ambos os modelos. A (ASC) é o termo específico que capta o viés sistemático na escolha de uma alternativa que não é explicada pelos atributos considerados na alternativa, ou seja, controla os atributos omitidos na alternativa. Também pode ser interpretado como a parte da utilidade associada à alternativa que não é explicada pelos atributos observados e que permite diferenciar uma alternativa das demais, ou seja, controle pelas preferências não observadas como fatores

culturais, atitudes, etc. Portanto, o ASC representa a utilidade média adicional associada à escolha do cenário alternativo, em relação à alternativa de referência, o *status quo*.

De acordo com a Tabela 35, os coeficientes ASCs foram 0,649 no MLC1 e 1,0957 no MLC2, ambos estatisticamente significantes ao nível de 1%. Esses resultados indicam uma preferência geral positiva pelos cenários alternativos em relação ao *status quo*, ou seja, os produtores demonstraram disposição em abandonar a atividade produtiva corrente em favor dos cenários alternativos propostos. A significância e magnitude positiva da ASC em ambos os modelos reforçam a hipótese de que os produtores entrevistados estão insatisfeitos com as condições atuais de produção ou os benefícios econômicos e ambientais associados aos cenários alternativos.

Os coeficientes de ARSLAFHA, que representam o efeito marginal do aumento na renda líquida sobre a utilidade do produtor, foram positivos em ambos os modelos estimados: $\beta=0,0002654$ no MLC1 e $\beta=0,0002159$ no ML2, porém apenas o coeficiente estimado no MLC1 foi estatisticamente significativo ao nível de 10% ($p\text{-valor}=0,089$), enquanto no MLC2, o efeito não foi estatisticamente diferente de zero. Esses resultados sugerem que, embora exista uma relação direta entre aumento de renda e incremento na utilidade dos produtores, o ganho de utilidade associado a essa variável é marginal e de magnitude bastante reduzida. Do ponto de vista econômico, esse valor indica que variações adicionais na renda líquida não exercem papel central nas escolhas dos produtores diante de cenários alternativos.

Essa baixa sensibilidade pode decorrer de diferentes fatores, como a possível percepção por parte dos produtores que a amplitude de aumento na renda líquida era irreal ou insuficientemente expressiva para influenciar a escolha, ou ainda porque outros atributos tiveram maior peso na tomada de decisão, em particular aspectos ambientais, sociais ou culturais. Portanto, esses resultados podem ser um indicativo de que estratégias de adoção de sistemas agroflorestais não devem focar unicamente no argumento econômico (via aumento de renda), sendo necessário considerar valores não monetários percebidos pelos produtores (conservação ambiental, resiliência produtiva, etc.)

Os tipos de consórcio na propriedade rural definem os arranjos produtivos que foram considerados nos modelos logit condicionais, sendo que o coeficiente de A2SAFCSBF (consórcio do SAF com o beneficiamento de frutas) foi estimado pelo MLC1 e o coeficiente de A2SAFCSTR (consórcio do SAF com o turismo rural) foi estimado pelo MLC2.

No MLC1, que tem como base de referência a variável A2SAFCSTR, o arranjo produtivo do SAF do café com o beneficiamento de frutas (A2SAFCSBF) foi altamente valorizado ($\beta=0,7501796$; $p\text{-valor}=0,001$) quando comparado ao seu arranjo produtivo com o

turismo rural, indicando que o beneficiamento de frutas na propriedade incrementa o nível de utilidade do produtor. No Maciço de Baturité, a existência de uma agroindústria na propriedade é reconhecida pelos produtores como uma forma de agregar valor à produção, melhorar o aproveitamento da colheita e diversificar a geração de renda na propriedade.

Já no MLC2, que tem como base de referência a variável A2SAFCSBF, o arranjo do SAF do café com o turismo rural (A2SAFCSTR) teve coeficiente negativo e significativo ($\beta = -0,9286363$; $p\text{-valor}=0,001$), apontando menor atratividade dessa alternativa para o produtor quando comparado ao beneficiamento de frutas. No Maciço de Baturité, observa-se que os produtores têm resistência e desconforto em renunciar sua privacidade, sendo uma preocupação mesmo entre aqueles que já estão envolvidos na Rota Verde do Café (Melo, 2024).

Esse contraste entre os arranjos do SAF café com o beneficiamento de frutas e com o turismo rural sugere que iniciativas agroindustriais são preferidas em relação a serviços culturais complementares, que podem ser vistos como incertos ou exigentes em termos de qualificação, logística e infraestrutura.

As variáveis que descreveram a mudança no uso da terra foram A3SAFCS (SAF do café sombreado), A3CSCOPS (SAF do café consorciado ao café a pleno sol) e A3COPS (café orgânico a pleno sol). A escolha da alternativa *opt-out* significa manter o uso da terra em SAF do café sombreado, já correntemente sendo explorado na propriedade rural.

No MLC1, que tem como base de referência o nível A3CSCOPS da mudança no uso da terra, o coeficiente estimado do A3SAFCS foi positivo e estatisticamente significante ($\beta=2,0059$; $p\text{-valor}=0,001$), sugerindo forte preferência dos produtores pelo SAF do café sombreado quando comparado ao A3CSCOPS. Por outro lado, o coeficiente estimado do A3CSCOPS mostrou-se negativo ($\beta= -1,9854$; $p\text{-valor}=0,001$), indicando baixa aceitação de sistema consorciado que tenha a presença do café a pleno sol quando comparado ao SAF do café consorciado ao café a pleno sol.

No MLC2, que tem como base de referência o nível A3COPS da mudança no uso da terra, o coeficiente estimado do A3SAFCS confirmou o resultado obtido no MLC1, embora duplicando a sua magnitude, o que sugere que os produtores têm incrementos significativos de utilidade quando escolhem manter o SAF do café sombreado em sua propriedade.

Já o coeficiente do A3CSCOPS, estimado pelo MLC2 que tem como base de referência o A3COPS, mostrou-se positivo e significante ($\beta= 2,0548$; $p\text{-valor}=0,001$), indicando que o café sombreado associado ao café orgânico a pleno sol oferece maior ganho de utilidade aos produtores do que o plantio de café orgânico a pleno sol. Esses resultados confirmam a tese de

que os produtores têm resistido plantar o café a pleno sol na propriedade pelo fato de as condições climáticas na região serem desfavoráveis a esse tipo de cultivo.

Os resultados a respeito do uso da terra na propriedade dos produtores de SAF do café sombreado revelam que a forma como a terra é manejada e as práticas sustentáveis adotadas influenciam fortemente a decisão do produtor na escolha de alternativas produtivas, superando até mesmo aspectos econômicos diretos. Além disso, fica evidente que os produtores têm forte preferência pelo SAF do café sombreado, que é um sistema agroflorestal consolidado na região.

As variáveis que capturaram a disposição do produtor em aderir a um esquema de Pagamento por Serviços Ambientais de captura de carbono a partir do manejo do SAF do café sombreado foram A4PSAS (sim à participação em PSA) e A4PSAN (não à participação em PSA). O MLC1 estima o coeficiente do A4PSAN, tendo como base de referência a variável omitida A4PSAS, enquanto o MLC2 estima o coeficiente do A4PSAS, que tem como base de referência a variável omitida A4PSAN.

No MLC1, o coeficiente estimado do A4PSAN mostrou-se negativo e significativo ($\beta = -0,7245$; $p\text{-valor}=0,001$), sugerindo que os produtores que não participam de esquemas de PSA têm perda de utilidade quando comparados àqueles que participam desse tipo de programa. Portanto, cenários alternativos que não ofereceram a oportunidade de participação em esquema de PSA tornaram-se menos atrativos e tiveram menor probabilidade de escolha pelo produtor.

O MLC2 confirma esse resultado ao estimar o coeficiente do A4PSAS com valor negativo ($\beta = -0,7276$; $p\text{-valor}=0,001$), reforçando a tese que os produtores obtêm incrementos de utilidade ao participarem de programas ambientais que paguem compensação pelas externalidades positivas decorrentes da captura de carbono promovida pelo manejo do SAF do café sombreado, em particular por meio de esquemas de PSA.

Esses resultados destacam o papel das políticas ambientais e de incentivos institucionais como determinantes relevantes na tomada de decisão dos produtores, sinalizando oportunidades para a implementação de estratégias que priorizem o SAF do café sombreado em programas de PSA. Portanto, pode-se inferir que esquemas de PSA foram percebidos pelos produtores como um instrumento que gera incremento no seu nível de utilidade.

Os parâmetros estimados pelos modelos logit condicionais permitem estimar os efeitos marginais das variáveis independentes sobre a probabilidade de escolha das alternativas. Esse efeito marginal representa a variação marginal na probabilidade de escolha de uma alternativa decorrente da mudança marginal em uma variável explicativa, mantendo as demais

variáveis constantes, a qual depende do valor do coeficiente estimado e da posição da alternativa na distribuição de utilidade, ou seja, do contexto de escolha.

A Tabela 36 apresenta as medidas do efeito marginal das variáveis explicativas consideradas nos MLC1 e MLC2.

Tabela 36 – Efeitos marginais dos níveis dos atributos na probabilidade de escolha dos cenários

Especificação	MLC1				MLC2			
	Média	DP	Min.	Max.	Média	DP	Min.	Max.
ASC	0,08907	0,04779	0,00095	0,16225	0,15037	0,08069	0,0016	0,27394
ARLSAFHA	0,00004	0,00002	3,88e-07	0,00006	0,00003	0,00002	3,15e-07	0,00005
A2SAFCSBF	0,10295	0,05524	0,00109	0,18754	e	-	-	-
A2SAFCSTR	e	-	-	-	-0,12744	0,06838	-0,23216	-0,00135
A3SAFCS	0,27528	0,14772	0,00293	0,50148	0,56071	0,30087	0,00596	1,02145
A3CSCOPS	e	-	-	-	0,28199	0,15132	0,003	0,5137
A3COPS	-0,27247	0,14621	-0,49634	-0,00289	e	-	-	-
A4PSAS	e	-	-	-	0,09985	0,05358	0,00106	0,18191
A4PSAN	-0,09943	0,05335	-0,18113	-0,00105	e	-	-	-

Nota: Significância ao nível de 10% (*), 5% (**) e 1% (***)

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

De acordo com a Tabela 36, a ASC tem efeito marginal positivo e substancial em ambos os modelos, com aumentos médios na probabilidade de escolha de cenários alternativos, que não o *status quo*, de 8,9% no MLC1 e 15% no MLC2. Isso significa que os produtores têm uma propensão sistemática a escolher os cenários hipotéticos agroflorestais mesmo antes de considerar os atributos específicos.

O efeito marginal da variável ARLSAFHA, aumento da renda líquida, é positivo, mas praticamente nulo nos dois modelos. Portanto, como já mencionado anteriormente, a renda líquida, isoladamente, não se mostrou decisiva na escolha das alternativas. Esse resultado é confirmado pelos valores negligíveis assumidos pelo desvio padrão e amplitude de variação do aumento da renda líquida.

As estimativas dos efeitos marginais dos tipos de arranjos produtivos na propriedade rural dos produtores de SAF do café sombreado revelaram clara diferenciação nas suas preferências entre o beneficiamento de frutas e turismo rural. Em termos médios, alternativas que propõem o consórcio do SAF do café com o beneficiamento de frutas (A2SAFCSBF) aumentam em 10,3% sua probabilidade de escolha enquanto o consórcio com o turismo rural (A2SAFCSTR), por outro lado, diminui a probabilidade de escolha em 12,7%.

Os efeitos marginais das formas de mudança no uso da terra sobre a probabilidade de escolha das alternativas mostraram-se maiores em magnitude do que os efeitos marginais

dos demais atributos considerados na análise. Em termos médios, o efeito marginal da A3SAFCS assumiu valores de 27,5% no MLC1 e 56,1% no MLC2, significando que a presença deste modo de uso da terra aumenta a probabilidade de escolha da alternativa em até 56,1%, dependendo da base de referência, sendo este uso da terra com maior preferência por parte dos produtores.

O SAF do café, mesmo consorciado com o café a pleno sol (A3CSCOPS), também possui efeito marginal positivo na probabilidade de escolha das alternativas. Assim, as alternativas que ofereceram esse arranjo produtivo aumentaram sua probabilidade de escolha em 28,2%. Por outro lado, o plantio de café a pleno sol (A3COPS) teve efeito marginal negativo, ou seja, a presença desse modo de uso da terra na alternativa diminuiu em 27,2% sua probabilidade de escolha. Isso demonstra que a presença de café sombreado favorece a diversificação dentro do SAF e a ausência dele diminui a probabilidade de escolha das alternativas.

Por último, os efeitos marginais da participação (A4PSAS) ou não participação (A4PSAN) em esquemas de Pagamentos por Serviços Ambientais sobre a probabilidade de escolha das alternativas mostram-se claros e simetricamente opostos. Em média, alternativas de sistemas agroflorestais que oferecem oportunidade de participar de um esquema de PSA tiveram aumento de 10% na sua probabilidade de escolha. Por outro lado, as alternativas que não ofereceram essa oportunidade aos produtores diminuíram sua probabilidade de escolha em 10%. Isso confirma a valorização institucional dos esquemas de PSA pelos produtores no contexto do SAF do café sombreado.

4.4.3 Análise das disposições a pagar e a aceitar compensação

Nessa análise, adota-se a convenção de que o valor negativo da mensuração de mudança no nível de bem-estar indica que o produtor possui uma disposição a pagar (DAP) pelo atributo, sendo este um atributo desejável que aumenta sua utilidade. Por outro lado, o valor positivo da mensuração indica que o produtor possui uma disposição a aceitar (DAA) compensação pelo atributo, sendo este um atributo indesejável que diminui sua utilidade. Essa convenção se deve ao fato de que o atributo de valor considerado nos cenários ser um benefício (receita líquida) e não um custo para o tomador de decisão.

A Tabela 37 apresenta os valores Disposição a Pagar Marginal máxima (DAP) e a Disposição a Aceitar Marginal mínima (DAA), por nível de atributo e expressos em reais por hectare.ano⁻¹ (R\$/ha.ano⁻¹), estimados a partir dos modelos logit condicional (MLC1 e MLC2).

Tabela 37 – Análise da Disposição a Pagar Marginal máxima (DAP) e Disposição a Aceitar Marginal mínima (DAA) dos níveis dos atributos

Especificação	MLC1		MLC2		DAP/DAA Média (R\$/ha.ano ⁻¹)
	DAP/DAA ^a (R\$/ha.ano ⁻¹)	P> z ^b	DAP/DAA (R\$/ha.ano ⁻¹)	P> z	
ASC	-2.445,59	0,176	-5.074,22	0,208	-3.759,91
A2SAFCSBF	-2.826,83	0,095*	e	-	-2.826,83
A2SAFCSTR	e ^c	-	4.300,29	0,172	4.300,29
A3SAFCS	-7.558,71	0,092*	-18.920,42	0,162	-13.239,57
A3CSCOPS	e	-	-9.515,39	0,168	-9.515,39
A3COPS	7.481,38	0,091*	e	-	7.481,38
A4PSAS	e	-	-3.369,44	0,189	-3.369,44
A4PSAN	2.730,18	0,118	e	-	2.730,18

Nota: a) DAP é Disposição a Pagar Marginal máxima e DAA é Disposição a Aceitar Marginal mínima; b) Significância ao nível de 10% (*), 5% (**) e 1% (***) ; c) e significa excluído do modelo.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O ASC reflete a propensão do produtor à mudança geral do *status quo* para um cenário alternativo, independentemente dos atributos observáveis. De acordo com a Tabela 37, os produtores estariam dispostos a pagar (DAP), em média, R\$ 2.445,59 para migrar da sua atividade corrente para um cenário alternativo. Embora a DAP da ASC seja substancial, não se mostrou estatisticamente significativo em ambos os modelos, sugerindo que a disposição a pagar não é um consenso entre os produtores, podendo alguns produtores perceberem tal mudança como algo indesejável, expressa por meio de DAA.

As mensurações de mudança de bem-estar para os arranjos produtivos do SAF do café sombreado com o beneficiamento de frutas (A2SAFCSBF) e com o turismo rural (A2SAFCSTR) foram estimadas com base nos parâmetros estimados pelos modelos logit condicionais, MLC1 e MLC2, respectivamente. Em termos médios, os produtores possuem DAP no valor de R\$ 2.826,83 para o SAF do café consorciado ao beneficiamento de frutas e DAA no valor de R\$ 4.300,29 para o SAF do café associado ao turismo rural, embora nesse caso os resultados não tenham se mostrado homogêneos entre os produtores. Isso significa que o produtor requer uma compensação monetária, talvez na forma de subsídio, para associar o turismo rural ao SAF do café.

Os valores médios da DAP e da DAA estimados para as formas de mudança no uso da terra foram estimados pelos modelos MLC1 e MLC2, sendo que o primeiro estimou os valores dos níveis A3SAFCS e A3COPS enquanto o segundo estimou os valores dos níveis A3SAFCS e A3CSCOPS.

As mensurações de mudança de bem-estar relativas à mudança no uso do solo que os produtores possuíam preferências homogêneas foram a DAP do A3SAFCS e a DAA do A3COPS, ambas estimadas pelo MLC1. Isso significa que os produtores estão fortemente dispostos a pagar R\$ 7.558,71 para manter o solo no SAF do café sombreado e dispostos a aceitar compensação de R\$ 7.481,38, caso tenham que manter o solo com o plantio orgânico a pleno sol. A DAP do A3CSOPS, relativa ao SAF do café sombreado consorciado ao café orgânico a pleno sol, embora com preferência heterogênea entre os produtores, obteve valor substancial de R\$ 9.515,39.

A DAP do A3SAFCS estimada pelo MLC2, embora heterogênea, assumiu valor substancial de R\$ 18.920,42, confirmando que os produtores possuem fortes preferências por esse modo de uso do solo. Em termos médios, considerando as médias das DAPs calculadas pelos dois modelos, os produtores estariam dispostos a pagar R\$ 3.759,91 [= $\frac{1}{2}$ (-7.558,71) + (-18.920,42)] para manter o SAF do café sombreado na sua propriedade.

Os valores estimados das DAPs e das DAAs dos atributos representam os ganhos e as perdas de utilidade experimentadas pelos produtores ao escolherem os cenários alternativos mais preferidos, inclusive sua manutenção no *status quo*. Os valores das alternativas, expressos pela soma dos valores dos atributos que os compõem, influenciam a probabilidade de escolha dessas alternativas. Na seção seguinte, apresentam-se as mensurações de mudança de bem-estar das alternativas e suas probabilidades de escolha.

Os atributos mais valorizados economicamente em termos de disposição a pagar foram aqueles relacionados ao uso da terra, a saber: o SAF de café sombreado (DAP = - R\$ 13.239,57) e o SAF de café consorciado ao café a pleno sol (DAP = - R\$ 9.515,39); participação em PSA (DAP = - R\$ 3.369,44); e o tipo de arranjo produtivo do SAF do café sombreado com o beneficiamento de frutas (DAP = - R\$ 2.826,83).

Por outro lado, os atributos que demandaram maiores compensações financeiras foram: o uso do solo em cultivo de café orgânico a pleno sol (DAA = R\$ 7.481,38); o arranjo produtivo do SAF do café sombreado com o turismo rural (DAA = R\$ 4.300,29); e a não participação em PSA (DAA = R\$ 2.730,18).

4.4.4 Análise da probabilidade de escolha e da DAP/DAA dos cenários

A média das probabilidades esperadas dos cenários é estimada com base nos parâmetros estimados pelos modelos MLC1 e MLC2. Por sua vez, a mensuração de mudança de bem-estar (DAP/DAA) proporcionada por cada cenário escolhido foi calculada por meio da

soma das DAPs e das DAAs dos atributos que compõem o respectivo cenário, cujos valores foram apresentados na Tabela 37

Em geral, o ordenamento dos cenários por probabilidade e por DAP/DAA manteve correspondência, ou seja, as maiores probabilidades de escolha dos cenários corresponderam às maiores DAPs enquanto as menores probabilidades de escolha obtiveram as maiores DAAs. As probabilidades esperadas das escolhas e o valor da mudança de bem-estar dos cenários e do *status quo* são mostrados na Tabela 38.

Em alguns casos, essa correspondência não foi obedecida pelo fato de os valores das mudanças de bem-estar (DAP/DAA) terem sido estimados com base nos valores médios e não com base na distribuição das DAP/DAA estimadas para cada observação. Esses resultados reforçam a consistência entre os dois modelos na identificação dos cenários preferidos pelos produtores e na quantificação dos ganhos ou perdas de utilidade associados a cada proposta de alteração no sistema de produção.

Tabela 38 – Probabilidade estimada de escolha dos cenários

Cenário	Probabilidade		DAP/DAA (R\$/ha.ano⁻¹)	Prob. Média (%)	Rank Preferência
	MLC1	MLC2			
0	0,3189	0,3190	-5.822,58	31,9	7
1	0,0336	0,0026	10.211,56	1,8	16
2	0,8746	0,8876	-10.326,64	88,1	1
3	0,1303	0,1364	4.341,22	13,3	11
4	0,1681	0,1519	2.981,40	16,0	10
5	0,6770	0,6613	-7.617,60	66,9	5
6	0,1041	0,1151	-96,65	11,0	13
7	0,4587	0,4300	-4.828,53	44,4	6
8	0,2532	0,2807	-2.826,82	26,7	9
9	0,0144	0,0112	7.481,38	1,3	17
10	0,7480	0,7716	-7.655,35	76,0	3
11	0,0279	0,2286	2.730,18	12,8	12
12	0,8470	0,8640	-10.385,53	85,6	2
13	0,3046	0,2846	0	29,5	8
14	0,0397	0,0422	7.443,63	4,1	15
15	0,0916	0,1040	-96,65	9,8	14
16	0,7056	0,6819	-7.558,71	69,4	4

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

O Quadro 9 mostra os cinco cenários que apresentaram as maiores probabilidades estimadas: Cen 2 (88,1%), Cen 12 (85,6%), Cen 10 (76%), Cen 16 (69,4%) e Cen 5 (66,9%). O cenário com maior chance de escolha, o mais preferido pelos produtores (Cen2), reuniu os

níveis de atributos: aumento da renda líquida em 30%; SAF do café sombreado consorciado ao beneficiamento de frutas; e participação no PSA; resultando em uma disposição a pagar média de -R\$ 10.326,64 por ha.ano⁻¹.

Porém, o cenário Cen , que se diferencia do Cen 2 apenas pelo aumento de renda líquida em 20%, obteve DAP de -R\$ 10.385,53, ligeiramente maior do que aquela obtida pelo Cen2. Essa discrepância entre o rank da probabilidade de escolha e o valor da DAP pode ser atribuída à forma de cálculo desses parâmetros que foi realizada com base em médias, como mencionado anteriormente.

Quadro 10 – Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários mais preferidos pelos produtores (1º ao 5º no ranking)

Rank	Cenário	RL do SAF	Tipo de Consórcio SAF	Uso da Terra	PSA	DAP/DAA (R\$/ha.ano⁻¹)
1	Cen2	+ 30%	SAFCS+BF	SAFCS	SIM	-10.326,64
2	Cen12	+ 20%	SAFCS+BF	SAFCS	SIM	-10.385,53
3	Cen10	+ 10%	SAFCS+BF	SAFCS	NÃO	-7.655,35
4	Cen16	+ 30%	SAFCS+TR	SAFCS	SIM	-7.558,71
5	Cen5	+ 10%	SAFCS+TR	SAFCS	SIM	-7.617,60

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os demais cenários tiveram redução nas suas probabilidades de escolha e nas disposições a pagar em função da inclusão de incrementos menores na renda líquida, turismo rural no arranjo produtivo do SAF e não participação em PSA, como se pode observar pelos atributos dos cenários Cen 10, Cen 16 e Cen 5, que obtiveram DAPs variando entre -R\$ 7.558,71 e -R\$ 7.655,35 por ha.ano⁻¹.

Esses cenários representam as alternativas mais atrativas para os participantes, com maior probabilidade de serem escolhidas frente as demais opções. Tal resultado pode ser atribuído ao fato de que estes cenários integram os níveis de atributos mais valorizados pelos produtores: consórcio do SAF do café com beneficiamento de frutas; mudança (ou manutenção) do uso da terra para SAF do café e participação em PSA.

O Quadro 10 mostra os atributos e as mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários colocados entre o 6º e o 13º lugares no ranking de preferências dos produtores que lhes proporcionaram ganhos moderados de bem-estar.

Quadro 11 – Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários com preferência moderada pelos produtores (6º ao 13º no ranking)

Rank	Cenário	RL do SAF	Tipo de Consórcio SAF	Uso da Terra	PSA	DAP/DAA (R\$/ha.ano⁻¹)
6	Cen 7	+ 20%	SAFCS+TR	SAFCS	NÃO	-4.828,53
7	Cen 0 (SQ)	0%	SAFCS	SAFCS	NÃO	-5.822,58
8	Cen 13	+ 20%	SAFCS+TR	SAFCS+COPS	SIM	0,00
9	Cen 8	+ 10%	SAFCS+BF	SAFCS+COPS	SIM	-2.826,82
10	Cen 4	+ 10%	SAFCS+TR	SAFCS+COPS	NÃO	2.981,40
11	Cen 3	+30%	SAFCS+BF	COPS	SIM	4.341,22
12	Cen 11	+30%	SAFCS+TR	SAFCS+COPS	NÃO	2.730,18
13	Cen 6	+30%	SAFCS+BF	SAFCS+COPS	NÃO	-96,65

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os cenários que ficaram em colocações intermediárias, da 6º a 13º posição, distribuem-se entre mudanças de bem-estar negativos (DAP) e não negativos (DAA). Os produtores manifestaram disposição a pagar pelos cenários Cen 7, Cen 0 (ou *status quo*), Cen 8 e Cen 6 e disposição a aceitar compensação pelos cenários Cen 4, Cen 3 e Cen 11. Os produtores mostraram-se indiferentes ao cenário Cen 13, já que sua medida de mudança de bem-estar foi nula.

O cenário Cen 7, com consórcio entre SAF do café sombreado e o turismo rural, aumento de renda de 20% e ausência de PSA, apresentou DAP de -R\$ 4.828,53. Apesar da presença de atributos indesejáveis (turismo rural e café a pleno sol), esse cenário obteve o 6º lugar no ranking, indicando que a preservação do SAF do café sombreado e o ganho de renda foram suficientes para garantir sua aceitabilidade entre os produtores.

O cenário Cen0 ou *status quo*, com DAP de – R\$ 5.822,58, alcançou o 7º lugar, confirmando que parte dos produtores obtém utilidade substancial a partir do modelo corrente de exploração, mesmo na ausência de incentivos governamentais.

Os cenários Cen8 e Cen6 obtiveram disposições a pagar de -R\$ 2.826,82 e -R\$ 96,65, respectivamente. Ambos os cenários ocupam a terra nos consórcios do SAF do café com o café orgânico a pleno sol e beneficiamento de frutas, diferindo nos demais tributos, diferindo quanto ao aumento na renda líquida (Cen 8 = +10% e Cen 6=+30%) e na participação em PSA (Cen 8 = SIM e Cen 6 = NÃO). Considerando que o cenário Cen6 é favorecido pelo maior

aumento de renda líquida do que o cenário Cen 8, fica evidente que o cenário Cen6 foi penalizado pela ausência do PSA, revelando a importância desse programa para o produtor.

O cenário 13 apresenta medida de mudança de bem-estar igual a zero, refletindo indiferença por parte dos produtores a este cenário. Isso pode ter ocorrido pelo fato de estes cenários incluírem tanto os atributos desejáveis (aumento de 20% na renda líquida e PSA) quanto atributos indesejáveis (consórcio do SAF café com o café orgânico a pleno sol e turismo rural), tendo os ganhos de utilidade dos atributos desejáveis sido anulados pelas perdas de utilidade dos atributos indesejáveis.

Por outro lado, os produtores manifestaram disposições em aceitar (DAA) compensação ao escolherem os cenários Cen 4, Cen 3 e Cen 11, com DAAs de R\$ 2.981,40, R\$ 4.341,22 e R\$ 2.730,18, respectivamente. De acordo com o Quadro 10, esses cenários foram penalizados por oferecer ao produtor os consórcios do SAF do café sombreado ao café orgânico a pleno sol e turismo rural e ausência de PSA. Em particular, o uso da terra em café orgânico a pleno sol cultivado em monocultivo penalizou substancialmente o cenário Cen 3, mesmo na presença de aumento de 30% na renda líquida, SAF do café sombreado consorciado ao beneficiamento de frutas e participação em PSA.

O Quadro 12 mostra os atributos e as mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários colocados entre o 14º e o 17º lugares no ranking de preferências dos produtores que lhes proporcionaram baixos ganhos de utilidade ou até mesmo perdas de bem-estar.

Quadro 12 – Atributos e mensurações de mudança de bem-estar (DAP/DAA) dos cenários menos preferidos pelos produtores (14º ao 17º no ranking)

Rank	Cenário	RL do SAF	Tipo de Consórcio SAF	Uso da Terra	PSA	DAP/DAA (R\$/ha.ano⁻¹)
14	Cen15	+ 20%	SAFCS+BF	SAFCS+COPS	NÃO	-96,65
15	Cen14	+ 10%	SAFCS+BF	COPS	NÃO	7.443,63
16	Cen1	+ 10%	SAFCS+TR	COPS	NÃO	10.211,56
17	Cen9	+ 20%	SAFCS+TR	COPS	SIM	7.481,38

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Os quatro cenários menos preferidos pelos produtores foram: Cen 15, Cen 14, Cen 1 e Cen 9. Esses cenários obtiveram medidas de mudança de bem-estar que variaram de uma DAP de -R\$ 96,65 (Cen15) a uma DAA de R\$ 10.211,56 (Cen 1). Embora o Cen 15 tenha DAP,

o produtor é praticamente indiferente a esse cenário, já que o valor da DAP é próximo de zero, o qual foi penalizado pela presença do SAF do café sombreado consorciado ao café orgânico a pleno sol e ausência de PSA.

Os demais cenários (Cen 14, Cen 1 e Cen 9) reúnem os níveis de atributos menos desejados pelos produtores, ou seja, baixo incremento na renda líquida, arranjo produtivo do SAF com o turismo rural, monocultivo do café orgânico a pleno sol e ausência de PSA. Esses níveis de atributos representam perdas de utilidade para o produtor que, conjuntamente, fazem com que os cenários sejam rejeitados, exigindo compensações financeiras substanciais para que sejam adotadas e implementadas pelo produtor.

Diante do exposto, pode-se afirmar que as preferências do produtor estão alinhadas com o cultivo do SAF do café sombreado em sua propriedade, complementando sua renda por meio da venda dos produtos gerados a partir do beneficiamento de frutas e de sua participação em esquemas de PSA. Também ficou evidente que o produtor não está disposto a adotar sistemas de produção baseados no cultivo de café orgânico a pleno sol, mesmo quando consorciado ao SAF.

Portanto, esses achados demonstram que existe espaço para a elaboração de políticas agrícolas que criem incentivos para atender às preferências dos produtores em termos de cenários produtivos que ofereçam ganhos de utilidade, ou seja, promovam a eficiência econômica e sustentabilidade ambiental e preservem a cultura local.

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo estimar as preferências dos produtores de café sombreado quanto ao uso da terra do Maciço de Baturité-Ce. O contexto de tomada de decisão do produtor de café sombreado agroflorestal insere-se em uma nova tendência denominada “terceira onda do café”, que se caracteriza pela adoção de técnicas modernas de produção, visando agregar valor à produção, seja por meio de novos arranjos produtivos (beneficiamento de frutas ou turismo rural).

A partir da análise do perfil socioeconômico dos produtores de café dos municípios de Aratuba, Baturité, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti, identificou-se que a gestão da cafeicultura no Maciço de Baturité ainda é feita predominantemente por homens. Apesar disso, na última década, as mulheres têm assumido maior controle da gestão da propriedade, assim como a liderança na associação dos produtores, o que tem diversificado o gênero no papel de gestão da produção cafeeira. Embora ainda predomine a figura do proprietário do imóvel rural, que assume todo o processo produtivo, o proprietário tem buscado adquirir conhecimento e se especializar na atividade ou recorrer a técnicos que possam auxiliar na inovação do SAF do café.

O sistema agroflorestal do café na região do Maciço de Baturité tem viabilizado a inserção do café no mercado de cafés especiais, o que tem exigido dos produtores e instituições a adoção de tecnologias que favoreçam o aumento de produtividade. Apesar disso, o SAF do café permanece com baixa rentabilidade, limitada agregação de valor ao café e dificuldades de acesso a recursos de custeio para a produção.

A renda do SAF do café é complementada pela renda gerada por atividades hortícolas, pecuárias, serviços e turísticos, assim como benefícios de aposentadoria ou pensão. Apenas uma pequena fração de produtores possui recursos próprios suficientes para investir em inovação e capacitação técnica no SAF do café. Estes produtores obtêm renda líquida acima da média, inclusive possuem marca de café própria e canais de comercialização diversificados (consumidor final, turistas e supermercados). A concentração da produção em um número reduzido de produtores constitui-se entrave ao desenvolvimento regional, uma vez que a oferta limitada de café dificulta a consolidação de volumes consistentes para atender ao mercado de cafés especiais.

Os produtores de café reconhecem o engajamento entre instituições privadas ou organizações não governamentais com os prefeitos da região ao longo das últimas décadas, com o objetivo de elaborar e executar projetos e programas para o desenvolvimento da cafeicultura

local. Em contrapartida, manifestaram descrédito quanto à atuação do governo do estado do Ceará na atividade cafeeira do Maciço de Baturité, percepção que pode ser atribuída ao desalinhamento entre as políticas públicas estaduais e as necessidades reais dos produtores.

Os produtores do SAF do café possuem uma capacidade de organização produtiva limitada, o que restringe o acesso dos cafeicultores a linhas de crédito federais, como o Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (Funcafé), assim como aos programas governamentais, tais quais o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). Nesse contexto, uma alternativa promissora para a cafeicultura no Maciço de Baturité é a participação dos produtores em um esquema de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), especificamente aqueles destinados à captura de carbono. Entende-se que a região atenda aos requisitos necessários para a implantação desse tipo de programa, requerendo apenas liderança e mobilização política que estabeleçam esse tema como prioridade.

A identificação dos atributos e cenários mais valorizados pelos produtores de café sombreado agroflorestal contribui para a elaboração de políticas que sejam mais aderentes à realidade local. Os resultados do experimento de escolhas mostraram que a maioria dos produtores manifestou desinteresse em adotar o sistema de cultivo a pleno sol, seja sozinho ou consorciado com o SAF do café. A rejeição desse sistema de cultivo pode ser atribuída aos impactos ambientais que podem ocasionar e ao insucesso ocorrido em experiências anteriores.

Ademais, a produção cafeeira em sistema agroflorestal tem incentivado a disseminação de tecnologias sustentáveis, visando aumentar a produtividade do café sombreado entre os pequenos e médios produtores. Isso foi confirmado pela alta preferência que os produtores manifestaram aos arranjos produtivos envolvendo o SAF do café no experimento de escolhas.

Quanto às escolhas dos produtores de café em relação aos possíveis cenários para a atividade, verificou-se que aproximadamente 30% dos produtores têm preferência pela manutenção da situação atual em suas propriedades. Isso pode ser explicado pelo fato de parte dos produtores ser avessa ao risco ou resistente a mudanças, o que pode estar associado ao fato de os aumentos dos níveis de renda líquida não serem fator decisivo no uso da terra em sua propriedade, mas, sim, a fatores não monetários como os benefícios ambientais e culturais do SAF do café gerados pelo seu arranjo produtivo.

O arranjo produtivo de SAF do café com o turismo rural foi rejeitado pela maioria dos produtores, enquanto o beneficiamento de frutas associado ao SAF foi fortemente aceito. Isso aponta para a necessidade de políticas públicas que promovam e fortaleçam iniciativas de instalação de mini agroindústrias de beneficiamento de frutas na região do Maciço de Baturité,

assim como a realização de ações de sensibilização entre os produtores de café sombreado agroflorestal sobre o potencial da atividade turística e o modelo de turismo a ser explorado na região.

Dessa forma, os resultados indicam que há oportunidade para o desenvolvimento de políticas agrícolas que incentivem a adoção de cenários produtivos alinhados às preferências dos produtores visando incrementar seus ganhos de utilidade, ao mesmo tempo em que promove a eficiência econômica, a sustentabilidade ambiental e a preservação da cultura local. Os resultados desse estudo contribuem para estruturação de projetos sustentáveis para a cafeicultura, com maiores chances de adesão dos produtores de café.

As limitações do estudo devem-se à dificuldade de identificar os produtores ainda ativos na atividade cafeeira, o que reduziu o tamanho da amostra. Além disso, a pequena amostra de produtores, embora compensada pelo método de experimento de escolha que aumenta o número de observação proporcionalmente ao número de conjunto de escolha considerado, apresentou-se como fator limitante. Outro desafio foi estimar a renda líquida dos produtores, por ser esta uma informação sensível. Para contornar essa dificuldade, visitas extras foram realizadas para obter dados de receitas e custos de produção que permitissem calcular a receita líquida indiretamente.

Os resultados desse estudo são úteis para a tomada de decisão pelos agentes locais (produtores de café sombreado agroflorestal, governo municipal e estadual, instituições governamentais e não governamentais) quanto ao delineamento da atividade cafeeira sombreada agroflorestal na região e implementação de políticas públicas adotadas para o desenvolvimento dessa atividade no Ceará. O avanço da atividade cafeeira na região demanda a implementação de políticas públicas que fortaleçam o sistema agroflorestal. Ao mesmo tempo é importante a implementação de programas voltados para técnicas de manejo apropriadas ao cultivo sustentável. Nesse contexto o presente estudo trouxe práticas de manejo sustentável em unidades demonstrativas que servem como ponto de partida para outras propriedades de café na região.

Estudos futuros podem explorar a valoração econômica ambiental ampliando a amostra para outras regiões produtoras de café agroflorestal no Ceará. Além disso, é possível ampliar abrangência do estudo para a realização de uma valoração integrada da cafeicultura agroflorestal no Maciço de Baturité ou em outras regiões produtoras de café. E, por fim, é possível replicar esse estudo para outros biomas e arranjos produtivos diversos.

REFERÊNCIAS

- ABATE, T. G.; MØRKBAK, M. R.; OLSEN, S. B. Inducing value and institutional learning effects in stated choice experiments using advanced disclosure and instructional choice set treatments. **Agricultural Economics**, [S. l.], v. 490, p. 339–351, 2018.
- ABREU, M. B. *et al.* (1) Spectroscopic and Chromatographic Fingerprints for Discrimination of Specialty and Traditional Coffees by Integrated Chemometric Methods. [S. l.: s. n.], 2020.
- ADAMOWICZ, W. *et al.* Choice modelling research in environmental and resource economics. In: HESS, S.; DALY, A. (eds.). **Handbook of Choice Modelling**. Cheltenham and Northampton. Edward Elgar. 2014. p. 661–674.
- ADAMOWICZ, W. *et al.* Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities. **Journal of Environmental Economics and Management**, [S. l.], v. 26, p. 271, 1994.
- ADAMOWICZ, W. *et al.* Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. **American Journal o Agricultural Economics**, [S. l.], v. 80, p. 64-75, 1998.
- ALCÂNTARA, S. M. P. **Sol e Sombra:** o café do Maciço de Baturité numa perspectiva ecológica e socioeconômica. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.
- ALBERINI, A. *et al.* Preferences for Energy Efficiency vs. Renewables: What Is the Willingness to Pay to Reduce CO₂ Emissions? **Ecological Economics**, [S. l.], v. 144, p. 171–185, 2018.
- ALVAREZ-ALVAREZ, E. A. *et al.* Land use cover changes the bird distribution and functional groups at the local and landscape level in a Mexican shaded-coffee agroforestry system. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, [S. l.], v. 330, 2022.
- ALVES, E.; SOUZA, G. da S.; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**. [S. l.], n. 2 – abr./maio/jun. 2012.
- ALVES, F. V. *et al.* **Sistemas Agroflorestais:** a Agropecuária sustentável. Brasília, DF: Embrapa, 2015.
- AMORIM, M. A.; ASSIS, R. L. de. A experiência de produção de café do Maciço de Baturité – Ceará: aprendizado empírico e os reveses causados pelas políticas cafeeiras do Brasil. **Boletim de Geografia**, [S. l.], v. 39, p. 459-476, 2022.
- AMROUK, E. M.; PALMERI, F.; MAGRINI, E. **Global coffee market and recent price developments**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, [S. l.]: FAO, 2025. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd4706en>. Acesso em: 5 maio 2025.

AN, W.; ALARCÓN, S. Rural tourism preferences in Spain: Best-worst choices. **Annals of Tourism Research**, [S. l.], v. 89, 2021.

ALBERINI, A. *et al.* Preferences for Energy Efficiency vs. Renewables: What Is the Willingness to Pay to Reduce CO₂ Emissions. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 144, p. 171–185, 2018.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura1, 2. **Revista de Política Agrícola**, [S. l.], n. 2, 2012.

AMORIM, M. A.; ASSIS, R. L. de. A experiência de produção de café na Serra de Baturité – Ceará: aprendizado empírico e os reveses causados pelas políticas cafeeiras do Brasil. **Boletim de Geografia**, [S. l.], 2021. Disponível em:
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/61711>. Acesso em: 19 dez. 2024.

AMROUK, E. M.; PALMERI, F.; MAGRINI, E. **Global coffee market and recent price development**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, [S. l.]: FAO, 2025. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd4706en>. Acesso em: 5 maio 2025.

ANOUGMAR, S. *et al.* Could the new eco schemes replace the long-known agri-environmental measures? Evidence from two labeled discrete choice experiments. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 153, p. 107525, 2025.

APPEL, F.; BALMANN, A. **Human behaviour versus optimising agents and the resilience of farms – Insights from agent-based participatory experiments with Farm**. [S. l.]: Science Direct, 2019. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1476945X18301399>. Acesso em: 22 dez. 2024.

ARAÚJO, R. C. P. de; COUTINHO, A. C. **Disposição a pagar por métodos de cobrança da água bruta no perímetro irrigado dos tabuleiros de Russas, Ceará-Br**. [S. l.]: Google, 2016. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=Disposi%C3%A7%C3%A3o+a+pagar+por+m%C3%A9t%C3%A9dos+de+cobran%C3%A7a+da+água+bruta+no+perímetro+irrigado+dos+tabuleiros+de+Russas%2C+Cear%C3%A1-Br&rlz=1C1GCEU_pt-BRpt&oq=Disposi%C3%A7%C3%A3o+a+pagar+por+m%C3%A9t%C3%A9dos+de+cobran%C3%A7a+da+água+bruta+no+perímetro+irrigado+dos+tabuleiros+de+Russas%2C+Cear%C3%A1-Br&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDEwMTNqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 18 mar. 2025.

AZNAR, O. Defining environmental services from agriculture to better understand the implementation of European agri-environmental policy. **Environmental Science and Policy**, [S. l.], v. 139, p. 22–28, 2023.

BAGIO, C. Planta de café: Conheça seu ciclo! **Baggio Café**, [S. l.], 2024. Disponível em:
<https://baggio咖啡.com.br/blogs/espresso-a-dois/planta-de->

cafe?srsltid=AfmBOoqju8x1m2KYdSsnE0Kq61T-hzAN0KYeB1i8ycesvXhMQP6z2_S_. Acesso em: 28 nov. 2024.

BAITELLE, D. C. *et al.* Cycle pruning programmed on the grain yield of arabica coffee Cycle pruning programmed on the grain yield of arabica coffee. **Agricultural Sciences Ciênc. Agrotec.**, [S. l.], v. 43, 2019. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/cagro/a/hVJRBZknW4Q94JJ5DY7sjmL/>. Acesso em: 28 nov. 2024.

BALLA, S. M. E. Adoption of agroforestry by Medium Agricultural Exploitation (MEAs) in Cameroon: A case study of the Littoral Region. **World Development Perspectives**, [S. l.], v. 34, 2024.

BANNOR, R. K. *et al.* Agricultural insurance and risk management among poultry farmers in Ghana: An application of discrete choice experiment. **Journal of Agriculture and Food Research**, [S. l.], v. 11, 2023.

BATEMAN, I. J.; KLING, C. L. Revealed preference methods for non-market valuation: an introduction to best practices. **Review of Environmental Economics and Policy**, [S. l.], v. 14, p. 240–259, 2020.

BETTLES, J. *et al.* Agroforestry and non-state actors: A review. **Forest Policy and Economics**, [S. l.], v. 130, 2021.

BISPO, L. G. S. Valoração Econômica do Meio Ambiente: Aplicação do método do custo de oportunidade em áreas impactadas pelo desmatamento no município de Rorainópolis RR. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 13, n. 3, 2020.

BLAMEY, R. K. *et al.* Attribute Causality in Environmental Choice Modelling. **Environmental and Resource Economics**, [S. l.], v. 23, p. 167–186, 2002.

BLIEMER, M. C. J.; ROSE, J. M. Experimental design influences on stated choice outputs: An empirical study in air travel choice. **Transportation Research Part**, [S. l.], v. 45, p. 63–79, 2011.

BNB. PRONAF. [S. l.]: BNB, 2024. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=PRONAF.pdf&sca_esv=0baf5c9e671f57b4&sxsrf=ADLYWIJE0Cc7H4xQWMwcQKNCV_H_7D9DhA%3A1733786800226&ei=sHxXZ4m9DZnJ1sQP1Ymf2Q8&ved=0ahUKEwiJ1d-S65uKAxWZpJUCHdVEIfsQ4dUDCA8&uact=5&oq=PRONAF.pdf&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiCIBST05BRi5wZGYyBBAAGB4yBhAAGAgYHjIGEAAYCBgeMgYQABgIGB4yBhAAGAgYHjIGEAAYCBgeSOopUJICWIElcAJ4AZABAJgB2AGgAf8HqgEFMC4yLjO4AQPIAQD4AQGYAgegAqwIwgIHECMYsAMYJ8ICChAAGLADGNYEGEfCAgQQIxgnwgIFEAAgATCAgoQABiABBhDGloFwgIKEAAgAQYFBiHApDAIgGAZAGCpIHBTIuMC41oAezGA&sclient=gws-wiz-serp. Acesso em: 9 dez. 2024.

BRAVO-MONROY, L.; POTTS, S. G.; TZANOPoulos, J. Drivers influencing farmer decisions for adopting organic or conventional coffee management practices. **Food Policy**, [S. l.], v. 58, p. 49–61, 2016.

BONNICHSEN, O.; LADENBURG, J. Reducing Status Quo Bias in Choice Experiments. **Nordic Journal of Health Economics**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 47-67, 2015.

BRAGA, F. L. P. Capital social e desenvolvimento local na perspectiva de redes sociais dos produtores de café sombreado do Maciço de Baturité, Ceará. 2022. 215f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2022.

BRANDÃO, B. de O.; SANTOS, J. A. B. dos. A valorização dos produtos tradicionais através da indicação geográfica: o potencial do aratu de Santa Luzia do Itanhy. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 4, n. 2, p.149-175, 2016.

BRASIL. Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Brasília, DF: Casa Civil, 1991. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8171.htm. Acesso em: 10 dez. 2024.

BRASIL. Lei n.º 14.119, de 13 de janeiro de 2021, Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14119-13-janeiro-2021-790989-publicacaooriginal-162148-pl.html>. Acesso em: 28 dez. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Conservação da Biodiversidade. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica:** lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011a. 280 p. (Série Biodiversidade, 42).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável:** Território Maciço do Baturité – MDA/SDT/Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, 2011b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Conservação da Biodiversidade. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica:** lições aprendidas e desafios. Brasília, DF: MMA, 2011c. 280 p. (Série Biodiversidade, 42).

BRASIL. Decreto n.º 8375 de 11 de dezembro de 2014. Brasília, DF: Casa Civil, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8375.htm. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Glossário do turismo:** compilação de termos publicados por Ministério do Turismo e Embratur nos últimos 15 anos –Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2018.

BRASIL. Lei n.º 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2021. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2021/lei-14119-13-janeiro-2021-790989-publicacaooriginal-162148-pl.html> Acesso em: 29 nov. 2024.

BRASIL. Circular. Brasília, DF: BCB, 2024a. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/mcr/manual/09021771806f44f9.htm>. Acesso em: 29 nov. 2024.

BRASIL. Portaria MAPA N° 697, de 28 de junho de 2024. **Diário Oficial da União - Seção 2,** [S. l.], Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, 2024b. Disponível em:

https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/2_Portaria_mapa_697_2024.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

BRASIL. Resolução CMN n.º 5.138, de 23 de maio de 2024. Brasília, DF: Casa Civil, 2024. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=RESOLU%C3%87%C3%83O+CMN+N%C2%BA+5.138%2C+DE+23+DE+MAIO+DE+2024&oq=RESOLU%C3%87%C3%83O+CMN+N%C2%BAA+5.138%2C+DE+23+DE+MAIO+DE+2024&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHC AEQIRigAdIBBzY1MGowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 27 dez. 2024.

BRASIL. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Brasília, DF: Casa Civil, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm. Acesso em: 6 dez. 2024.

BUAINAIN, A. M. et al. O tripé da política agrícola brasileira Crédito rural, seguro e Pronaf. [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=O+trip%C3%A9+da+pol%C3%ADtica+agr%C3%ADcola+rural+seguro+e+Pronaf&oq=O+trip%C3%A9+da+pol%C3%ADtica+agr%C3%ADcola+rural+seguro+e+Pronaf&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDzMjNqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 10 dez. 2024.

BUSTAMANTE, P. M. A. C. O PRONAF como Política Pública para a Redução da Pobreza no Meio Rural: avanços e desafios. 2022. 204f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Social) – Universidade Estadual de Montes Claros, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Montes Claros, 2022.

CARLSSON, F.; MØRKBAK, M. R.; OLSEN, S. B. The First Time is the Hardest: A test of ordering effects in choice experiments. **Journal Choice Model**, [S. l.], v. 5, p. 19-37, 2012.

CANET BRENES, G. et al. La situación y tendencias de la producción de café en América Latina y el Caribe. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em:
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/2792>. Acesso em: 19 dez. 2024.

CEARÁ. PDIT Maciço de Baturite 2014: Pesquisa Google. Fortaleza: Assembleia Legislativa, 2014. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=PDIT+Maci%C3%A7o+de+Baturite+2014&oq=PDIT+Maci%C3%A7o+de+Baturite+2014&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHC AEQIRigAdIBCDM3NDFqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 12 maio 2025.

CEARÁ. Lei Ordinária 18427 2023 de Ceará. Fortaleza: Assembleia Legislativa, 2023a. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/ce/lei-ordinaria-n-18427-2023-ceara-institui-a-politica-estadual-sobre-pagamento-por-servicos-ambientais-do-ceara>. Acesso em: 12 dez. 2024.

CEARÁ. PPA 2024-2027 Maciço de Baturité. Fortaleza: Assembleia Legislativa, 2023b. Disponível em: https://www.google.com/search?q=PPA+2024-2027+Maci%C3%A7o+de+Baturite%C3%A9&sca_esv=9b69072167890a9d&sxsrf=ADLYW IL24-

dr0VvZ6WvWTyDP9rFKy_Ofrg%3A1735285541656&ei=JVtuZ7fjJ7ib5OUPhrb30AU&ved=0ahUKEwj3ia2yuseKAxW4DbkGHQbbHV0Q4dUDCBA&uact=5&oq=PPA+2024-2027+Maci%C3%A7o+de+Baturit%C3%A9+gs_lp=Egxn3Mtd216LXNlcnAiIBQQSAyM DI0LTIwMjcgTWFjacOnbyBkZSBCYXR1cml0w6kyCBAAGIAEGKIEmUQABjvBTIIEAAYgAQYogQyCBAAGIAEGKIESO5eUABY_1dwAHgBkAEAmAHeA6ABijaqAQowLjkuMjJuMC4xuAEDyAEA-AEBmAigoALXN8ICBBAjGCfCAgoQABiABBhDGIoFwgILEAAgAQYsQMYgwHCAh YQLhiABBixAxhDGMcBGIoFGI4FGK8BwgINEAAgAQYsQMYQxiKBcICDhAuGIAE GMcBGI4FGK8BwgIIEAAgAQYsQPCAhAQABiABBixAxiDARiKBRgKwgIlEC4YgAQ YsQMYQxjHARIKBRiOBRivARIxBRjcBBjeBBjgBNgBAcICBRAAGIAEwgILEC4YgAQ YxwEYrwHCAgYQABgWGB7CAgQQIRgVmAMAugYGCAEQARgUkgcKMC43LjI0LjA uMaAHsIUB&sclient=gws-wiz-serp. Acesso em: 27 dez. 2024.

CEARÁ. Cientista Chefe de Meio Ambiente. Fortaleza: Funcap, 2025. Disponível em: <https://www.funcap.ce.gov.br/cientista-chefe-de-meio-ambiente/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

CERDA, R. *et al.* Effects of shade, altitude and management on multiple ecosystem services in coffee agroecosystems. **European Journal of Agronomy**, [S. l.], v. 82, p. 308–319, 2017.

CERDA, R. *et al.* Coffee agroforestry systems capable of reducing disease-induced yield and economic losses while providing multiple ecosystem services. **Crop Protection**, [S. l.], v. 134, p. 105149, 2020.

CERRONI, S. *et al.* A Choice Matching Approach for Discrete Choice Analysis: An Experimental Investigation in the Laboratory. **Land Economics**, [S. l.], v. 99, n. 1, p. 80–102, 2023.

CHAHAL, R. Role of Agroforestry in food and nutritional security Rashav Chaha. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Role+of+Agroforestry+in+food+and+nutritional+security+Rashav+Chaha&oq=Role+of+Agroforestry+in+food+and+nutritional+security+Rashav+Chaha&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzk0MGowajSoAgCwAgE&sourceid=chrom&ie=UTF-8.

CHEN, L.; WANG, S.; MORRISON, A. M. Extending the memorable tourism experiences model: A study of coffee tourism in Vietnam. **British Food Journal**, [S. l.], v. ahead-of-print, 2021.

CHRISTIE, M. *et al.* O. An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 83, p. 67-78, 2012.

CIFOR ICRAFT. What is Agroforestry? [S. l.]: World Agro, 2025. Disponível em: <https://worldagroforestry.org/about/agroforestry>. Acesso em: 10 maio 2025.

COLODETTI, T. V. *et al.* The management of orthotropic stems modulates the photosynthetic performance and biomass allocation of productive plants of Arabica coffee. **Revista Ceres**, [S. l.], v. 67, p. 454–463, 2020.

- COLTRI, P. P. *et al.* Low levels of shade and climate change adaptation of Arabica coffee in southeastern Brazil. **Heliyon**, [S. l.], v. 5, 2019.
- COP, T.; NJAVRO, M.. Application of Discrete Choice Experiment in Agricultural Risk Management: A Review. **Sustainability**, [S. l.], v. 14, 2022.
- CRUZ, N. B. da *et al.* Estudo de Caso: rentabilidade da atividade leiteira em uma propriedade rural em Barbalha-CE. **Repositório Institucional UFC**, [S. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/33334>. Acesso em: 18 mar. 2025.
- DAS, S. **Choice Experiment**. [S. l.]: Rearch Gate, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261635377_CHOICE_EXPERIMENT. Acesso em: 27 dez. 2024.
- DE BEKKER-GROB, E. W.; RYAN, M.; GERARD, K. Discrete Choice Experiments in Health Economics: A review of the literature. **Health Econ.**, [S. l.], v. 21, p. 145–172, 2012.
- DEMIER, A. D. M. *et al.* A construção social da Indicação Geográfica para o mel de aroeira no Norte de Minas Gerais: uma análise sobre atores e processos. **Revista Cerrados**, [S. l.], v. 18, n. 02, p. 227–253, 2020.
- DIENDÉRÉ, A. A.; KABORÉ, D. Preferences for a payment for ecosystem services program to control forest fires in Burkina Faso: A choice experiment. **Forest Policy and Economics**, [S. l.], v. 151, p. 102973, 2023.
- DIMAL, M. O. R.; JETTEN, V. Analyzing preference heterogeneity for soil amenity improvements using discrete choice experiment. **Environment, Development and Sustainability**, [S. l.], p.1–29, 2018.
- DONG, Y. Descriptive Statistics and Its Applications. **Highlights in Science, Engineering and Technology**, [S. l.], v. 47, p. 16–23, 2023.
- DOHERTY, E. *et al.* A discrete choice experiment exploring farmer preferences for insurance against extreme weather events. **Journal of Environmental Management**, [S. l.], v. 290, 2021.
- DUARTE, M. dos S.; SALVINO, C. M.; TAKENAKA, E. M. M. O Sistema Agroflorestal e a Cafeicultura no Brasil. **Anais sintagro**, Ourinhos, v. 11, n. 1, p. 322-328, out. 2019.
- DUMONT, E. S. *et al.* The utility of farmer ranking of tree attributes for selecting companion trees in coffee production systems. **Agroforestry System**, [S. l.], v. 93, p. 1469–1483, 2019.
- DUSHIN A.V.; YURAK V.V. **Total Economic Value Concept**: Essence, evolution and author's approach, [S. l.]: Research Gate, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330918705> Acesso em: 2 fev. 2023.
- DUTRA, D. **Relatório de exportações**. [S. l.], Cecafé, 2024. Disponível em: <https://www.cecafe.com.br/publicacoes/relatorio-de-exportacoes/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

- EPIFÂNIO, B. de S. **Modelos para previsão do índice de produção física de Minas Gerais**, [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em:
[https://www.google.com/search?q=Fator+de+Infla%C3%A7%C3%A3o+da+Vari%C3%A3o+A2ncia+\(VIF\).pdf&oq=Fator+de+Infla%C3%A7%C3%A3o+da+Vari%C3%A3o+A2ncia+\(VIF\).pdf&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRifBdIBCDI4OTBqMGo3qAIAsAIA&sceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Fator+de+Infla%C3%A7%C3%A3o+da+Vari%C3%A3o+A2ncia+(VIF).pdf&oq=Fator+de+Infla%C3%A7%C3%A3o+da+Vari%C3%A3o+A2ncia+(VIF).pdf&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRifBdIBCDI4OTBqMGo3qAIAsAIA&sceid=chrome&ie=UTF-8). Acesso em: 28 fev. 2025.
- ESQUIVEL, M. J. *et al.* Patterns of shade plant diversity in four agroforestry systems across Central America: a meta-analysis. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 8538, 2023.
- FAO. **Land Use/Land Cover**. [S. l.]: FAO, 2000. Disponível em:
<https://www.fao.org/economic/the-statistics-division-ess/other-statistics/socio-economic-agricultural-and-environmental-indicators/compendium-of-agricultural-environmental-indicators-1989-91-to-2000/annex-2-definitions/en/> Acesso em: 20 out. 2023.
- FAO. Advancing agroforestry on the policy agenda: a guide for decision-makers. **Agroforestry Working Paper**, [S. l.], n. 1, 2013.
- FERNANDES, G. A.; SILVA, E. V.; PEREIRA, R. C. de M. Fitogeografia do Maciço de Baturité: Uma visão sistêmica e ecológica. In: BASTOS, Frederico de Holanda. **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.
- FREEMAN, A. Myrick; HERRIGES, A. JOSEPH; KLING, Catherine L. **The measurement of environmental and resource values, resource for the future**. 3. ed. Washington D.C.: RFF Editora, 2014.
- FREITAS *et al.* Coffee: A comprehensive overview of origin, market, and the quality process. **Trends in Food Science & Technology**, [S. l.], v. 146, p. 104411, 2024.
- FRIEDEL, J. E.; FOREMAN, A. M.; WIRTH, O. An introduction to “discrete choice experiments” for behavior analysts. **Behavioural Processes**, [S. l.], v. 198, p. 104628, 2022.
- FULADLU, K. Thermal response to land-use land-cover patterns: an experimental study in famagusta, **Cyprus**. **Clean.**, [S. l.], v. 50, p. 1–12, 2022.
- FUNCAFÉ. **Funcafé**. [S. l.]: Conselho Nacional do Café, 2024. Disponível em:
<https://cncafe.com.br/funcafe/>. Acesso em: 14 out. 2024.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOREOLOGIA (FUNCEME). **Mapeamento da cobertura vegetal e do uso/ocupação do solo da APA do Maciço de Baturité-Ce**. Fortaleza: FUNCEME, 2006.
- GESHA CAFÉS DE ORIGEM. **Tipos de café**: descubra quais existem e a diferença entre eles. [S. l.]: Blog da Gesha Cafés de Origem. 25 set. 2023. Disponível em:
<https://blog.gesha.com.br/tipos-de-cafe/>. Acesso em: 13 out. 2024.
- GIBB, H. K. *et al.* Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. **PNAS**, [S. l.], v. 107, n. 38, 2010.

GITHINJI, Margaret *et al.* Farmer land-use decision-making from an instrumental and relational perspective. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, [S. l.], v. 63, p. 101303, 2023.

GOIBOV, M. *et al.* Application of a Choice Experiment to Estimate Farmers Preferences for Different Land Use Options in Northern Tajikistan. **Journal of Sustainable Development.**, [S. l.], v. 5, n. 5, 2012.

GOMES, L. *et al.* Agroforestry systems can mitigate the impacts of climate change on coffee production: A spatially explicit assessment in Brazil. **Agriculture Ecosystems & Environment**, [S. l.], v. 294, p. 106858, 2020.

GONÇALVES, A. L.; VIVAN, J. L. Agroforestry and Conservation Projects in Brazil: Carbon, Biodiversity, Climate. **Final report, Centro Ecológico**, [S. l.], 2009. Disponível em: https://www.naturskyddsforeningen.se/sites/default/files/dokument-media/agroforestry_and_conservation_digital_print_on_screen_display.pdf.

GONCALVES, N. *et al.* Potential Economic Impact of Carbon Sequestration in Coffee Agroforestry systems. **Agroforestry System. art of Springer Nature**, [S. l.], 2020.

GUIJARRO, F.; TSINASLANIDIS, P. Analysis of Academic Literature on Environmental Valuation. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 17, 2020.

GUIMARÃES, G. **Tipos de café:** descubra a diferença entre eles. [S. l.]: Unique cafés, 2023. Disponível em: <https://uniquecafes.com.br/tipos-de-cafe-descubra-a-diferenca-entre-eles/>. Acesso em: 25 fev. 2025.

HAGHANI, M. *et al.* How Simple Hypothetical-Choice Experiments Can Be Utilized to Learn Humans' Navigational Escape Decisions in Emergencies. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 11, 2016.

HAILE, K. K.; TIRIVAYI, Nyasha; TESFAYE, Wondimagegn. Farmers' willingness to accept payments for ecosystem services on agricultural land: The case of climate-smart agroforestry in Ethiopia. **Ecosystem Services**, [S. l.], v. 39, p. 100964, 2019.

HARVEY, C. *et al.* Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, [S. l.], v. 41, 2021.

HELTER, T. M.; BOEHLER, C. E. H. Developing attributes for discrete choice experiments in health: a systematic literature review and case study of alcohol misuse interventions. **Journal Substance Use**, [S. l.], v. 21, n. 6, p. 662–668, 2016.

HERNANDEZ-AGUILERA, J. N. *et al.* The Economics and Ecology of Shade-grown Coffee: A Model to Incentivize Shade and Bird Conservation. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 159, p. 110–121, 2019.

HINDSLEYA, P.; MCEVOYB, D. M.; MORGAN, O. Ashton. Consumer Demand for Ethical Products and the Role of Cultural Worldviews: The Case of Direct-Trade Coffee. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 177, 2020.

HOLMES, T. P. Choice Experiments. [S. l.]: Research Gate, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313534641>. Acesso em: 19 fev. 2023.

HOYOS, David. The state of the art of environmental valuation with discrete choice experiments. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 69, n. 8, p. 1595–1603, 2010.

IBGE. Censo Agro 2017. [S. l.]: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27 dez. 2024.

IBGE. Cobertura e uso da terra. [S. l.]: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/cobertura-e-uso-da-terra.html>. Acesso em: 11 maio 2025.

IBGE. Tabela 1613: Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [S. l.]: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613>. Acesso em: 8 maio 2025.

ICO. Gender Equality in the Coffee Sector. [S. l.]: ICO, 2018. Disponível em: https://www.google.com/search?q=GENDER+EQUALITY+IN+THE+COFFEE+SECTOR&oq=GENDER+EQUALITY+IN+THE+COFFEE+SECTOR&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQABjvBTIHCAIQABjvBTIHCAMQABjvBTIHCAQQABjvBdIBBzU3OGowajSoAgCwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 28 dez. 2024.

ICO. Anual review ICO 2021-2022. [S. l.]: ICO, 2022. Disponível em: https://www.google.com/search?q=anual+review+ICO+2021-2022&oq=anual+review+ICO+2021-2022&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQABjvBTIKCAIQABiABBiiBDIKCAMQABiABBiiBDIHCAQQABjvBTIHCAUQABjvBdIBCTE4NzU2ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 28 dez. 2024.

IPECE. Panorama Socioeconômico das Regiões de Planejamento do Estado do Ceará. [S. l.]: Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará, 2017. Disponível em: https://www.google.com/search?q=Panorama+Socioecon%C3%B4mico+das+Regi%C3%A3o%C3%A3o+s+de+Planejamento+do+Estado+do+Cear%C3%A1&oq=Panorama+Socioecon%C3%B4mico+das+Regi%C3%A3o%C3%A3o+s+de+Planejamento+do+Estado+do+Cear%C3%A1&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigATIHCAMQIRigATIHCAQQIRigAdIBCTEwMzI1ajBqNKgCALACAAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 27 dez. 2024.

IPECE. PIB das regiões de planejamento IPECE. [S. l.]: Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará, 2021. Disponível em: https://www.google.com/search?q=PIB+das+regi%C3%A3o%C3%A3o+s+de+planejamento+IPECE&oq=PIB+das+regi%C3%A3o%C3%A3o+s+de+planejamento+IPECE&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigATIHCAMQIRigATIHCAQQIRigAdIBCTEwMzI1ajBqNKgCALACAAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 27 dez. 2024.

IPECE. PIB das regiões de Planejamento do Estado do Ceará. [S. l.]: Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará, 2023. Disponível em:

https://www.google.com/search?q=ipece+2020+dados+do+maci%C3%A7o+de+Baturit%C3%A9+A9&oq=ipece+2020+dados+do+maci%C3%A7o+de+Baturit%C3%A9+A9&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIHCAEQIRigATIHCAIQIRigAdIBCTEwOTQ0ajBqNKgCALACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 22 dez. 2024.

JEZEER, R. E. *et al.* Effects of shade and input management on economic performance of small-scale Peruvian coffee systems. **Agricultural Systems**, [S. l.], v. 162, p. 179–190, 2018.

JOHNSON, F. R. *et al.* Constructing Experimental Designs for Discrete-Choice Experiments: Report of the ISPOR Conjoint Analysis Experimental Design Good Research Practices Task Force. **Value in Health**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 3–13, 2013.

JOHNSTON, R. J. *et al.* Contemporary Guidance for Stated Preference Studies. **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 319–405, 2017.

JOURDAIN, D. *et al.* A Choice Experiment Approach to Evaluate Maize Farmers' Decision-Making Processes in Lao PDR. **Journal of Choice Modelling**, [S. l.], v. 44, 2022.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de Propriedades Rurais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

KERMAGORET, C.; DUPRAS, J. Coupling spatial analysis and economic valuation of ecosystem services to inform the management of an UNESCO World Biosphere Reserve. **PLOS ONE**, [S. l.], 2018.

KLØJGAARD, M. E.; BECH, M.; SØGAARD, R. Designing a Stated Choice Experiment: The Value of a Qualitative Process. **Journal of Choice Modelling**, [S. l.], v. 5, n., p. 1-18, 2012.

KOEMLE, D.; YU, X. Choice experiments in non-market value analysis: some methodological issues. **Forestry Economics Review**, [S. l.]: Emerald Publishing Limited, 2020.

KYOI, S.; KURIYAMA, K.; HASHIMOTO, S. Relationship between the actual environmental landscape surrounding residents and their willingness to pay for the landscape: Evidence from a discrete choice experiment. **Social Sciences & Humanities Open**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 100531, 2023.

KOUTOULEAS, A. *et al.* **Shaded-Coffee:** A nature-based strategy for coffee production under climate change? A review. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2022.877476/full>. Acesso em: 19 dez. 2024.

KRISHNAN, S. Sustainable Coffee Production. In: OXFORD RESEARCH. (eds.). **Encyclopedia of Environmental Science**. [S. l.]: Oxford Research, 2017. Disponível em: <https://oxfordre.com/environmentalscience/environmentalscience/environmentalscience/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-224>. Acesso em: 19 dez. 2024.

KUSHAWAHA, Raghavendra; SHARMA, Naresh Kumar. Scope of Behavioral Economics in Agricultural Decision-Making. **International Journal of Science and Research (IJSR)**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 2479–2484, 2023.

KWANMUANG, Kanjana; WANGYEESAN, Apinya; SHUTO, Hisato (org.). **What Leads Farmers to Abandon Coffee Production?: An Experimental Study on Crop Choice in Chumphon Province, Thailand**. [S. l.: s. n.], 2018.

KYOI, S.; KURIYAMA, K.; HASHIMOTO, S. Relationship between the actual environmental landscape surrounding residents and their willingness to pay for the landscape: Evidence from a discrete choice experiment. **Social Sciences & Humanities Open**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 100531, 2023.

LAMPKIN, N. *et al.* The Role of Agroecology in Sustainable Intensification. **Report for the Land Use Policy Group**. The Organic Research Centre and Game & Wildlife Conservation Trust, 2015.

LANCSAR, E.; LOUVIERE, J. Conducting Discrete Choice Experiments to Inform Healthcare Decision Making: A user's guide. **Pharmaeconomics**, [S. l.], v. 26, no 8, 2008.

LARA-ESTRADA, L.; RASCHE, L.; SCHNEIDER, U. A. Exploring the Cooling Effect Shading for Climate Change Adaptation in Coffee Areas. **Climate Risk Management**, [S. l.], v. 42, 2023.

LEMEILLEUR, S. *et al.* Coffee farmers' incentives to comply with sustainability standards. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, [S. l.], v. ahead-of-print, 2020.

LIEBE, U. *et al* A web Survey Application of Real Choice Experiments. **Journal of Choice Modelling**. [S. l.], v. 33, 2019.

LIMA, T. de M. N. **Aplicação de Modelos de disposição a pagar no estudo da competição na saúde suplementar**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=aplica%C3%A7%C3%A3o+de+modelos+de+disposi%C3%A7%C3%A3o+a+pagar+no+estudo+da+competi%C3%A7%C3%A3o+na+saude+suplementar&oq=aplica%C3%A7%C3%A3o+de+modelos+de+disposi%C3%A7%C3%A3o+a+pagar+no+estudo+da+competi%C3%A7%C3%A3o+na+saude+suplementar&gs_lcp=EgZjaHJvbWUyBggAEUYOdlBCTMwNDQ3ajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8.
Acesso em: 2 mar. 2025.

LIZIN, S. *et al*. The state of the art of discrete choice experiments in food research. **Food Quality and Preference**, [S. l.], v. 102, p. 104678, 2022.

LOPEZ-BECERRA, E. I.; ALCON, F. Social Desirability Bias in the Environmental Economic Valuation: An inferred valuation approach. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 184, p. 1-12, 2021.

LOPEZ-BRAVO, D. F.; MELO, V. F. E. de; JACQUES, A. Shade is conducive to coffee rust as compared to full sun exposure under standardized fruit load conditions. **Agritrop**, [S. l.], 2012. Disponível em: <https://agritrop.cirad.fr/564248/>. Acesso em: 19 dez. 2024.

LOUVIERE, J. J., HENSHER, D. A., SWAIT, J. D. **Stated choice methods:** analysis and application. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

MACHADO, A. H. R. *et al* A Cultura do Café (*Coffea arabica*) em Sistema Agroflorestal. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 1357-1369, 2020.

MEYERHOFF, J.; GLENK, K. Learning how to choose-effects of instructional choice sets in discrete choice experiments. **Resource Energy Economics**, [S. l.], v. 4, p. 122–142, 2015.

MIRZAEE, N. *et al*. Application of discrete choice experiments to estimate value of life: a national study protocol in Iran. **Cost Eff Resour Alloc**, [S. l.], v. 19, n. 6, 2021.

LYON, S.; BEZAURY, J. A.; MUTERSBAUGH, T. Gender equity in fairtrade–organic coffee producer organizations: Cases from Mesoamerica. **Geoforum**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 93–103, 2010.

MALEK, Ž.; VERBURG, P. H. Mapping Global Patterns of Land use Decision-Making. **Global Environmental Change**, [S. l.], v. 65, 2020.

MAMINE, F.; FARES, M.; MINVIEL, J. J. Contract Design for Adoption of Agrienvironmental Practices: A Metaanalysis of Discrete Choice Experiments. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 176, 2020.

MANKIW, N. G. **Introdução à Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MARIEL, P. *et al*. **Environmental valuation with discrete choice experiments guidance on design, implementation and data analysis**. Springer: Cham, Switzerland, 2021.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008.

MARQUESE, R. de B. **Academia.edu**. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: <https://usp.br.academia.edu/RafaeldeBivarMarquese>. Acesso em: 12 dez. 2024.

MEA. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. [S. l.: s. n.], 2005. Disponível em: https://www.google.com/search?q=milenium+assessment+2005&oq=milenium+assessment+2005&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEUYODIBCTE3NTkwajBqN6gCALACAA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 21 dez. 2024.

MEDEIROS, R.; RODRIGUES, P. A Economia Cafeeira no Brasil e a Importância das Inovações para Essa Cadeia. **A Economia em Revista**, [S. l.], v. 25, p. 2, 2017.

MÉNDEZ-ROJAS, D. M. *et al*. How diverse are sun-grown coffee plantations? Local and landscape heterogeneity drives Andean rove beetle diversity. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [S. l.], v. 339, p. 108122, 2022.

MESA-VÁZQUEZ, E. *et al*. Experimental Economics in Agriculture: A Review of Worldwide Research. **Agronomy**, [S. l.], v. 11, 2021.

- MESQUITA, C. M. de *et al.* **Manual do café:** Implantação de cafezais (*Coffea arábica L.*). [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em:
[https://www.google.com/search?q=MANUAL+DO+CAF%C3%89+Implanta%C3%A7%C3%A3o+de+cafezais+\(Coffea+ar%C3%A1bica+L.\)&oq=MANUAL+DO+CAF%C3%89+Implanta%C3%A7%C3%A3o+de+cafezais+\(Coffea+ar%C3%A1bica+L.\)&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiiBBiJBTIHCAIQABjvBTIKCAMQABiABBiiBDIKCAQQABiiBBiJBTIHCAUQABjvBdIBCDE1MDhqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=MANUAL+DO+CAF%C3%89+Implanta%C3%A7%C3%A3o+de+cafezais+(Coffea+ar%C3%A1bica+L.)&oq=MANUAL+DO+CAF%C3%89+Implanta%C3%A7%C3%A3o+de+cafezais+(Coffea+ar%C3%A1bica+L.)&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiiBBiJBTIHCAIQABjvBTIKCAMQABiABBiiBDIKCAQQABiiBBiJBTIHCAUQABjvBdIBCDE1MDhqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8). Acesso em: 23 dez. 2024.
- MEYERHOFF, J.; GLENK, K. Learning how to choose-effects of instructional choice sets in discrete choice experiments. **Resource Energy Economics**, [S. l.], v. 4, p. 122–142, 2015.
- MIRZAEE, N. *et al.* Application of discrete choice experiments to estimate value of life: a national study protocol in Iran. **Cost Eff Resour Alloc.**, [S. l.], v. 19, n. 6, 2021.
- MORAIS, L. N. de. A partir do café, para além dele: a formação de uma tradição cafeeira na serra de Baturité a partir das relações de trabalho e das experiências dos sujeitos. **CENTÚRIAS - Revista Eletrônica de História**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 107–123, 2023.
- MUÑOZ, J. F. V.; SÁNCHEZ, J. Á. A. **La valoración económica de los ecoservicios en los agroecosistemas en España:** marco conceptual y metodológico. [S. l.: s. n.], 2016. Disponível em:
https://www.google.com/search?q=LA+VALORACI%C3%93N+ECON%C3%93MICA+DE+LOS+ECOSERVICIOS+EN+LOS+AGROECOSISTEMAS+EN+ESPA%C3%91A%3A+MARCO+CONCEPTUAL+Y+METODOL%C3%93GICO&oq=LA+VALORACI%C3%93N+ECON%C3%93MICA+DE+LOS+ECOSERVICIOS+EN+LOS+AGROECOSISTEMAS+EN+ESPA%C3%91A%3A+MARCO+CONCEPTUAL+Y+METODOL%C3%93GICO&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDIwNzFqMGo3qAIAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 9 maio 2025.
- NETUSIL, N. R. *et al.* Does Presentation Matter? An Analysis of Images and Text in a Choice Experiment of Green Roofs. **Q Open**, [S. l.], v. 3, p. 1–23, 2023.
- NUGRAHA, J. Performance Analysis of Mixed Logit Models for Discrete Choice Models. **Pakistan Journal of Statistics and Operation Research**, [S. l.], v. 15, n. 3. p. 563-575, 2019.
- OBADHA, M. *et al.* Attribute development and level selection for a discrete choice experiment to elicit the preferences of health care providers for capitation payment mechanism in Kenya. **Health Economics Review**, [S. l.], 2019.
- OLIVEIRA, S. O. de; ARAÚJO, F. S. de. **Diversidade e conservação da biota na Serra de Baturité, Ceará.** Fortaleza: Ed. UFC, 2007.
- OLIVEIRA, L. *et al.* Serapilheira em floresta Atlântica no Brasil: uma abordagem da produção científica (1987-2019). **Observatório de la economía LatinoAmericana**, [S. l.], v. 21, p. 28120–28146, 2023.

ORTIZ. R. A. Valoração Econômica Ambiental in: MAY, Peter. (org.) **Economia do Meio Ambiente**: teoria e prática. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

ORTUZAR, J. de D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4. ed. Willey, 2011.

OUVERNEY, I. R. *et al.* Condicionantes da Disposição de Participar e Aceitar Pagamentos por Serviços Ambientais: Um estudo de caso no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, [S. l.], v. 21, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/H3tGj9SdhBqjgGvLkNMggZv/>. Acesso em: 2 mar. 2025.

PALACIOS, H. V. Gendered adaptations to climate change in the Honduran coffee sector. **Women's Studies International Forum**, [S. l.], v. 98, 2023.

PAUL, B. K.; RASHID, H. Land Use change and coastal management. In: PAUL, B. K.; RASHID, H. (eds.). **Climatic Hazards in Coastal Bangladesh Non-Structural and Structural Solutions**, [S. l.]: BH, 2017. p. 183-207.

PEREIRA; R. C. de M.; SILVA, E. V.; RABELO, F. D. B. Aspectos Pedológicos e suas relações com processos morfodinâmicos na Serra de Baturité. In: BASTOS, F. de H. (org.). **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

PERMAN, R.; MA, Y.; MCGILVRAY, J.; COMMON, M. **Natural Resource and Environmental Economics**. 3. ed. Edinburgh: Pearson Education Limited, 2003.

PETERSEN, J. C.; FARRELL, D. **Internet Surveys**. [S. l.]: Research Gate, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312135796_Internet_Surveys. Acesso em: 27 dez. 2024.

PEARCE, David. **Environmental Valuation in Developed Countries**: Case studies. Edward Elgar, Cheltenham, UK. 2006. <https://www.elgaronline.com/display/9781840641479.xml>. Acesso em: 15 mar. 2023.

PHAM, H.; CHUAH, S. H.; FEENY, S. Coffee Farmer Preferences for Sustainable Agricultural Practices: Findings from discrete choice experiments in Vietnam. **Journal of Environmental Management**, [S. l.], v. 318, 2022.

PINTO, L. F. G.; METZGER, J. P.; SPAROVEK, G. **Produção de alimentos na Mata Atlântica**: Desafios para uma agropecuária sustentável, saudável e com neutralização de carbono no bioma que é o maior produtor de alimentos no Brasil. Itu: Fundação SOS Mata Atlântica, 2022.

PINTO, L. de B. *et al.* Um estudo sobre a renda bruta de estabelecimentos rurais familiares de Municípios da Região Nova Alta Paulista, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Espacios**, [S. l.], v. 37, n. 6, 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n06/16370610.html>. Acesso em: 14 out. 2024.

PLOTTU, E.; PLOTTU, B. The concept of Total Economic Value of environment: a reconsideration within a hierarchical rationality. **Ecological Economics**, [S. l.], v. 61, n. 1, p. 52–61, 2007.

REICHERT, J.; GILBREATH, J.; KERZ, M. **A guide to conducting Focus Groups.** [S. l.]: ICIJA, 2022.

RIBEIRO, S. R. P. **Aspectos eco-socioeconômicos do cultivo do café sombreado na serra de Baturité, Ceará, Brasil.** 2023. 145 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73806>. Acesso em: 19 dez. 2024.

RICE, R. A. Agricultural Intensification within Agroforestry: The case of coffee and wood products. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, [S. l.], v. 128, p. 212–218, 2008.

SALES, E. F.; BALDI, A. **Cafezais sombreados:** experiências com o manejo do sistema no Estado do Espírito Santo. Vitória: Incaper, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3969>. Acesso em: 21 dez. 2024.

SANTANNA, A. C.; NOGUEIRA, J. M. Economic Valuation of Environmental Services: Increasing the Effectiveness of PES Schemes in Developing Countries? **Journal of Agricultural Science and Technology**, [S. l.], p. 1048-1057, 2012.

SAYER, J. *et al.* Ten Principles for a Landscape Approach to Reconciling Agriculture, Conservation, and other Competing Land Uses. **PNAS**, [S. l.], v. 110, n. 21, p. 8349–8356.

SEBRAE. **Rota Verde do Café do Maciço de Baturité. Baturité-CE.** Fortaleza: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2015.

SENAR. **Café:** manejo de podas, desbrotas, irrigação e nutrição. [S. l.]: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2017.

SEVILLE, D. *et al.* Under What Conditions are Value Chains Effective Tools for Pro-Poor Development? **Report, Sustainable Food Lab and International Institute for Environment and Development**, [S. l.], 2010.

SHI, H.; YIN, G. Boosting conditional logit model. **Journal of Choice Modelling**, [S. l.], v. 26, p. 48–63, 2018.

SHRESTHA, K. *et al.* Ecosystem services valuation for conservation and development decisions: A review of valuation studies and tools in the Far Eastern Himalaya. **Ecosystem Services**, [S. l.], v. 61, p. 101526, 2023.

SILVEIRA, J. G. da *et al.* Land Use, land cover change and sustainable intensification of agriculture and livestock in the Amazon and the Atlantic Forest in Brazil. **Sustainability**, [S. l.], v. 14, 2022.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002. Decreto n.º 5.746, de 5 de abril de 2006. Brasília, DF: SNUC, 2011.

SOEKHAI, V. *et al.* Discrete Choice Experiments in Health Economics: Past, Present and Future. **Pharmaco Economics**, [S. l.], 2018.

SOLIÑO, M.; BEGOÑA, A. Farizo. Personal Traits Underlying Environmental Preferences: A Discrete Choice Experiment **PLOS ONE**, [S. l.], v. 9, issue 2, 2014.

SOMARRIBA, E. et al. Carbon stocks and cocoa yields in agroforestry systems of Central America. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, [S. l.], v. 173, p. 46–57, 2013.

TARAMUEL-TARAMUEL, J. P.; MONTOYA-RESTREPO, I. A.; BARRIOS, D. Drivers linking farmers' decision-making with farm performance: A systematic review and future research agenda. **Heliyon**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e20820, 2023.

TAVAREZ, H.; ÁLAMO, C.; CORTÉS, M. Cafés diferenciados y sus Mercados Potenciales en Puerto Rico: Un enfoque de valoración económica. **Economía Agraria y Recursos Naturales**, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 51-72, 2020.

TOLEDO, V. M.; MOGUEL, P. **Coffee and sustainability: The Multiple Values of Traditional Shaded Coffee**. [S. l.]: Research Gate, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239803629_Coffee_and_Sustainability_The_Multiple_Values_of_Traditional_Shaded_Coffee. Acesso em: 21 dez. 2024.

TRAORE, T. M.; WILSON, N. L. W.; FIELD, S. III. Deacue. (1) (PDF) **What Explains Specialty Coffee Quality Scores and Prices: A case study from the cup of excellence program**. [S. l.]: Research Gate, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324484646_What_explains_specialty_coffee_quality_scores_and_prices_A_case_study_from_the_cup_of_excellence_program. Acesso em: 26 nov. 2024.

TSCHARNTKE, T. et al. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological Conservation**, [S. l.], v. 151, n. 1, Special Issue Article: Essays in honor of Navjot Sodhi, p. 53–59, 2012.

UNEP. **Financing Sustainable Land Use for People and Planet**. [S. l.]: UNEP, 2019. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31216/FSLU.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso 5 fev. 2023.

URETA, J. C. et al. Assessing smallholder preferences for incentivised climate-smart agriculture using a discrete choice experiment. **Land Use Policy**, [S. l.], v. 88, p. 104153, 2019.

VANCUTSEM, C. V. et al. Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. **Science Advances**, [S. l.], 2021.

VÁZQUEZ-LÓPEZ, P. et al. **Characteristics of coffee producers and plantations in the northern region of the state of Chiapas**. [S. l.]: Research Gate, 2024.

VELASCO-MUÑOZ, J. F.; AZNAR-SÁNCHEZ, J. A. The economic valuation of ecosystem services in the agroecosystems in Spain: conceptual framework and methodology. **Pecvnia**, [S. l.], v. 22, p. 75–93, 2016.

VIEIRA, A. C. Pinto *et al.* **Indicações geográficas, signos coletivos e o desenvolvimento local/regional.** [S. l.]: Deviant, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/221716>. Acesso em: 26 nov. 2024.

VINEY, Rosalia *et al.* Discrete choice experiments to measure consumer preferences for health and healthcare. **Expert Revision Pharmacoeconomics outcomes Res.**, [S. l.], v. 2, n. 4, 2002.

VIVAN, J. L. **O papel dos sistemas agroflorestais para usos sustentáveis da terra e políticas públicas relacionadas:** Parte 2. [S. l.]: Agrofloresta, 2010. Disponível em: <https://www.agrofloresta.net/2011/02/o-papel-dos-sistemas-agroflorestais-para-usos-sustentaveis-da-terra-e-politicas-publicas-relacionadas-indicadores-de-funcionalidade-economica-e-ecologica-de-safs-em-redes-sociais-da-amazonia-e-mata-a/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

YAO, R. T.; SCARPA, R; ROSE, J. M.; TURNER, J. A. Experimental design criteria and their behavioural efficiency: an evaluation in the field. **Environmental and Resource Economics**, [S. l.], v. 62, p. 433–455, 2015.

WAGNER, S. *et al.* Ecosystem Services and Importance of Common Tree Species in Coffee-Agroforestry Systems: Local Knowledge of Small-Scale Farmers at Mt. Kilimanjaro, Tanzania. **Forests**, [S. l.], v. 10, n. 963, 2019.

WEBER, S. A Step-by-step procedure to implement discrete choice experiments in qualtrics. **Social Science Computer Review**, [S. l.], v. 39, n. 5, p. 903-921, 2021.

WIKSTRÖM, D. **Willingness to Pay for Sustainable Coffee:** a choice experiment approach. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de Tecnologia, Social Science and Business Administration Programmes, Division of Economics, Suécia, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **How to conduct a discrete choice experiment for health workforce recruitment and retention in remote and rural areas:** A user guide with case studies”. Geneva: World Health Organization, 2012. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/586321468156869931/how-to-conduct-a-discrete-choice-experiment-for-health-workforce-recruitment-and-retention-in-remote-and-rural-areas-a-user-guide-with-case-studies>. Acesso em: 5 abr. 2023

WORLD AGROFORESTRY. **What is Agroforestry?** [S. l.]: World Agroforestry, 2024. Disponível em: <https://www.worldagroforestry.org/about/agroforestry>. Acesso em: 28 dez. 2024.

WUEPPER, D. *et al.* **Behavioral agricultural economics - Wuepper - 2023 - Applied Economic Perspectives and Policy.** [S. l.]: Wiley Online Library, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aepp.13343>. Acesso em: 8 out. 2024.

ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L. Considerações sobre o Clima e a Hidrografia do Maciço de Baturité. In: BASTOS, F. de H. **Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais.** Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

ZARO, G. C; CARAMORI, P. H., YADA, J. G M *et al.* Carbon sequestration in an agroforestry system of coffee with rubber trees compared to open-grown coffee in southern Brazil. **Agroforestry System**, [S. l.], v. 94, p.799–809, 2020.

ZARO, Geovanna C. *et al.* **Coffee Crops Adaptation to Climate Change in Agroforestry Systems with Rubber Trees in Southern Brazil.** **Agrometeorology, Sci. Agric.**, Piracicaba. v. 80, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/LspFhdGHK8vXWcwnQy8zhGb/> . Acesso em: 19 dez. 2024.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ SOMBREADO AGROFLORESTAL QUANTO AO USO DA TERRA DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE
PRODEMA/UFC**

**QUESTIONÁRIO
PREFERÊNCIAS DOS PRODUTORES DO CAFÉ SOMBREADO
AGROFLORESTAL QUANTO AO USO DA TERRA DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE**

Esta pesquisa integra o trabalho de tese de doutorado intitulado Ensaio sobre o Valor da Cafeicultura Sombreada do Maciço de Baturité, Ceará, Brasil, conduzido pela doutoranda Selma Alcântara sob a orientação do Prof. Rogério César Pereira de Araújo. Os dados coletados por este questionário serão tratados estatisticamente com o fim último de atender aos objetivos da pesquisa, portanto para fins exclusivamente acadêmico e científico. **A identidade do respondente e suas informações pessoais serão mantidas em completo sigilo.**

I. IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Questionário Nº _____	Data da aplicação:	Município:	Localidade:
--------------------------	--------------------------	------------	-------------

II. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE

1. Nome:	2. Idade:	
3. Função na propriedade: <input type="checkbox"/> Proprietário <input type="checkbox"/> Administrador <input type="checkbox"/> Feitor <input type="checkbox"/> Trabalhador <input type="checkbox"/> Agrônomo da propriedade <input type="checkbox"/> Técnico agrícola da propriedade <input type="checkbox"/> Gerente.		
4. Tempo de atuação na cafeicultura: Contato (Opcional)		
5. Telefone fixo:	6. Celular:	7. E-mail:
8. Nível de escolaridade: 1 () Não ler nem escreve 2 () Ensino Fundamental 3 () Ensino Médio 4 () Graduação 5 () Especialização 6 () Mestrado 7 () Doutorado.		
9. Tem alguma formação técnica no cultivo de café? 1 () Sim 2 () Não		
10. Marque o item abaixo que melhor descreve a sua situação na cafeicultura sombreada agroflorestal		

- () Tem o café como uma atividade econômica, mas não como prioritária.
 () A cafeicultura é sua principal atividade econômica na propriedade.
 () Cultiva café na propriedade, mas para consumo interno.
 () Tem a planta do café na propriedade, mas não faz nenhum uso.

11. Está envolvido em projetos de revitalização da atividade cafeeira? () Sim; () Não.

III. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

12. Nome:	13. Endereço:
14. Latitude: Longitude:	15. Proprietário:
16. Marque o item que descreve o tipo de propriedade: () Privada () Arrendada () Cedida () Outros _____	

IV. CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA DA PROPRIEDADE

As questões de 17 a 22 pretendem obter informações para descrever características produtivas da propriedade.

17. Área da propriedade	18. Área agrícola/pecuária	19. Área cultivada
-------------------------	----------------------------	--------------------

20. Descrição das atividades agrícolas

Atividade 1:	Área:	
Produção anual:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:
Atividade 2:	Área:	
Produção:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:
Atividade 3:	Área:	
Produção:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:
Atividade 4:	Área:	
Produção:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:

16. Descrição da pecuária

Atividade 1:	Área:	
Produção:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:
Atividade 2:	Área:	
Produção:	Preço por unidade:	Quantidade anual vendida:

21. Descrição das atividades não agrícolas:

Atividade 1:	Preços por serviços:
Produção por serviços:	Preços por serviços:

21.1 Atividade do turismo: Se fizer parte da Rota Verde

Tipos de serviços oferecidos:	Média de preços por pessoa:
Qual o preço médio por visita você ficaria satisfeito(a) em receber independente do turista fazer uma ou todas as atividades na propriedade? _____	

22. Qual é o tipo de mão de obra existente na propriedade?

- () Familiar
 () Trabalhador contratado: () Mão de obra qualificada; () Mão de obra não qualificada
 () Mutirão
 () Ouras:

V. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

a) As questões de 23 a 29 pretendem obter informações para descrever características do sistema agroflorestal no qual a cafeicultura está inserida.

23. Qual é o percentual de SAF na propriedade? () Não tem SAF () 25% da propriedade () 50% da propriedade () 75% da propriedade () Toda a propriedade.

24. Quais são as espécies encontradas no SAF da propriedade?

() Árvores frutíferas. Cite as cinco espécies predominantes.

() Café Arábica. Quais espécies?

() Espécies florestais. Cite as cinco espécies predominantes:

() Outras: _____

25. Marque os produtos comerciais não madeireiros procedentes do SAF

1. () Frutas 2. () Vegetais 3. Frutos desidratados 4. () Doces e geleias 5. () Patês de vegetais 6. () Molhos prontos 7. () Conservas 8. () Farinhas 9. () Raízes 10. () Cafés 11. () Folhas desidratadas

12. ()
 Outros _____

26. Quais tipos de adubos são utilizados no SAF da propriedade?

() Adubo verde
 () Defensivos naturais.
 () Outros tipos de adubos: _____

27. Quais práticas de manejo citadas abaixo são realizadas no SAF?

() Roçagem
 () Desbaste
 () Poda: () De formação () Limpeza ou rejuvenescimento () De produção
 () Replantio de árvores
 () Outras, especificar: _____

28. O SAF recebe assistência técnica?

1. () Sim 2. () Não

28.1 Qual é o tipo de assistência técnica recebida pelo SAF:

- Governamental (EMATER)
- Não governamental
- Consultoria
- Universidade
- Outras: _____

28.2 Frequência que o SAF recebe assistência técnica.

- Quinzenalmente
- Mensalmente
- Bimestralmente
- Trimestralmente
- Semestralmente
- Outro: _____

29. O SAF é irrigado?

1. Sim 2. Não

24.1 Qual o tipo de Sistema de irrigação é utilizado?

- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Aspersão | <input type="checkbox"/> Gotejamento | <input type="checkbox"/> Sulco |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

b) As questões de 30 a 37 propõem-se a levantar as características produtivas da cafeicultura sombreada agroflorestal.

30. Você realiza o beneficiamento do café na propriedade?

1. Sim 2. Não

31. Em caso de a resposta no item anterior ser sim, marque qual o tipo de beneficiamento é realizado na propriedade:

- Secagem
- Torrefação
- Empacotamento do produto in natura
- Empacotamento do produto processado
- Armazenamento
- Outros: _____

32. Sobre a comercialização do café, responda às questões 32.1 e 32.4

32.1 Qual é o destino da produção de café da propriedade?

- Consumo próprio
- Venda direta ao consumidor no mercado local
- Venda direta ao consumidor no mercado regional
- Venda para intermediário
- Exportação
- Outros: _____

32.2 Quais atividades de comercialização são realizadas pelo produtor de café?

- Atacadista
- Varejista

- Entrega em domicílio
 Banca de feira
 Vendas governamentais
 Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)
 Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)
 Outros _____

32.3 Você participa de alguma organização de comercialização

1. Sim 2. Não

Se sim, favor especificar:

- Cooperativa associação Feira na cidade Feira itinerante
 Outra _____

32.4 Quais são os três maiores gargalos encontrados na comercialização?

- Preço de venda do produto abaixo do custo
 Acesso a mercados
 Baixa competitividade
 Baixa produtividade
 Fraca estratégia de marketing
 Outros _____

33. Participa de algum programa de apoio ao café sombreado?

1. Sim 2. Não

Se sim, marque o que melhor se adequa à sua realidade:

- Acesso a crédito no banco Assistência técnica Pagamento por serviço ambiental
 Outro _____

34. O seu produto café possui certificação?

1. Sim 2. Não

35. Se for certificado, favor especificar o tipo

- Certificação de produto orgânico
 Indicação geográfica
 Certificação participativa
 Certificação café especial.
 Outros _____

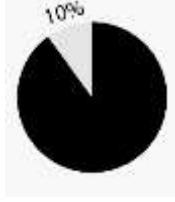
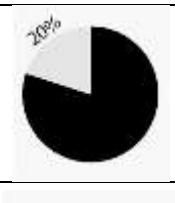
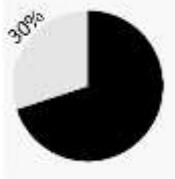
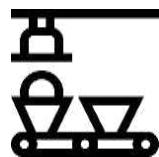
36. Marque os três principais fatores que favorecem a atividade cafeeira sombreada agroflorestal.

1. Preço 2. Clima 3. Quantidade e qualidade da água 4. Diversidade da fauna na propriedade 5. Microbiologia do solo 6. O consórcio com outras espécies no SAF
 7. Outros _____

37. Quais os três principais fatores que podem afetar negativamente a atividade da cafeicultura sombreada agroflorestal?

1. Preço 2. Baixa produtividade 3. Falta de apoio governamental 4. Alto custo para certificação 5. Desmatamento em propriedades do entorno 6. O uso de agrotóxico em culturas agrícolas nas proximidades 7. Retorno lento no investimento
 8. Recebe menos apoio do que o sistema convencional 9. Outros _____

VI. CONHECIMENTO, COMPORTAMENTO E ATITUDES DO PRODUTOR QUANTO ÀS SUAS PREFERÊNCIAS DE USO E REMUNERAÇÃO DO SOLO		
As questões 38 e 39 pretendem avaliar seu conhecimento, comportamento e atitudes acerca das diferentes possibilidades de uso da terra em sua propriedade.		
38. Quais os três principais fatores que influenciam sua decisão de manter ou não uma atividade produtiva na propriedade:		
1. () Retorno econômico 2. () Facilidade de escoar a produção 3. () Menor impacto ao meio ambiente 4. () Vocação ou afinidade pessoal 5. () Menor risco econômico 6. () Disponibilidade de insumos na propriedade 7. () Valorização da tradição agrícola local 8. () Acesso ao crédito de investimento e/ou custeio 9. _____ () Outro, especificar _____		
39. Numa escala de 0 a 5, onde 0 é excelente e 5 ruim, avalie o apoio do governo estadual às atividades abaixo:		
39.1 Cafeicultura 1. Excelente 2. Muito bom 3. Bom 4. Razoável 5. Ruim		
39.2 Fruticultura 1. Excelente 2. Muito bom 3. Bom 4. Razoável 5. Ruim		
39.3 Horticultura 1. Excelente 2. Muito bom 3. Bom 4. Razoável 5. Ruim		
39.4 Floricultura 1. Excelente 2. Muito bom 3. Bom 4. Razoável 5. Ruim		
39.5 Outras. Especifique _____ 1. Excelente 2. Muito bom 3. Bom 4. Razoável 5. Ruim		
VII. IDENTIFICAÇÃO DO EXPERIMENTO DE ESCOLHA		
Esta seção tem como objetivo avaliar as preferências dos produtores de café sombreado agroflorestal quanto ao uso da terra em sua propriedade. A compreensão das preferências auxiliará na elaboração de uma política pública para eficiente, equitativa e sustentável para a atividade.		
TABELA COM ATRIBUTOS		
Os atributos são características da cafeicultura agroflorestal consideradas importantes pelo produtor e são apresentadas abaixo em diferentes níveis. Os atributos compõem os possíveis cenários para a propriedade apresentados mais à frente.		
Atributo 1 - Renda líquida com o SAF		
É um indicador de lucratividade da cafeicultura sombreada agroflorestal. A renda líquida é igual à renda bruta subtraída dos insumos (adubação, energia, aluguel da terra, máquinas e equipamentos, trabalho familiar, trabalho assalariado etc.) e inclui depreciação.		
Sua escolha pode ser feita segundo as opções abaixo:		
Aumento na renda líquida de 10%		

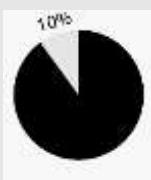
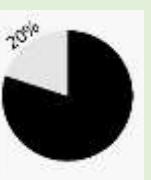
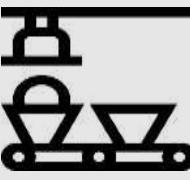
		
Aumento na renda líquida de 20%		
Aumento na renda líquida de 30%		
ATRIBUTO 2 - Tipo de consórcio na propriedade Esse atributo descreve a combinação do SAF com as atividades do turismo/hospedagem e beneficiamento de frutas. A atividade do turismo refere-se à visita a sítios produtores de café. Essa visita pode ou não envolver hospedagem. A atividade indústria de beneficiamento de frutas está relacionada à fabricação de doces, geleias e desidratação de frutas procedentes do sítio. Você pode escolher entre as opções abaixo:		
Turismo rural consorciado ao SAF de café sombreado		
Indústria de beneficiamento de frutas consorciada ao SAF de café sombreado		

ATRIBUTO 3 - Mudanças no uso da terra	Esse atributo refere-se a duas alternativas de uso da terra pelo produtor, considerando o rendimento sacrificado ao optar por uma atividade e renunciar a outras atividades mais rentáveis. Abaixo, temos três opções de escolha, quais sejam: o uso do solo para o SAF do café, o uso do solo para o plantio de café orgânico a pleno sol e, por fim, o uso do solo compartilhado entre o plantio do café nos dois sistemas de cultivo, sol e sombra. Você pode escolher entre estas opções:	
SAF de café sombreado		
Plantio de café orgânico a pleno sol		
SAF do café sombreado + Plantio de café orgânico a pleno sol		
ATRIBUTO 4 - Esquema de pagamento por serviços ambientais para sequestro de carbono na cafeicultura sombreada agroflorestal	O PSA carbono é um instrumento econômico que recompensa financeiramente o indivíduo que protege o serviço ambiental de estoque de carbono numa atividade agrícola sustentável. As opções abaixo buscam conhecer o seu interesse em participar de um programa que remunere o serviço ambiental do estoque de carbono produzido pela cafeicultura sombreada agroflorestal.	
Deseja participar de um esquema de PSA Carbono		
Não deseja participar de um esquema de PSA Carbono		
A combinação dos atributos resulta em cenários. Cada cenário representa sua escolha que pode contribuir para se manter ou não na atividade cafeeira. Nesse contexto, é importante escolher a opção que melhor se adeque ao seu interesse para a propriedade. Considerando os dois cenários apresentados em cada conjunto de escolha, peço		

que considere as etapas abaixo no processo de escolha:

1. Ao observar os dois cenários apresentados, compare os atributos/características do cenário 1 com os atributos/características do cenário 2.
2. Avalie a relação custo-benefício de cada cenário e escolha aquele que traria melhores condições para sua tomada de decisão quanto a manter ou não a cafeicultura sombreada agroflorestal.
3. O próximo passo é fazer a escolha da alternativa preferida e, em seguida, justificar por que fez essa escolha.

Para ajudá-lo, segue abaixo um exemplo formado por duas alternativas de cenários.

EXEMPLO DE CENÁRIO		
Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 10%. 	Aumento na renda líquida de 20%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 	Turismo + SAF do café 
Mudanças no uso da terra	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 	SAF de café sombreado 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não Deseja participar 	Deseja Participar 

40. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

- () Alternativa 1
- () Alternativa 2
- () Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

41. O que mais influenciou sua escolha?

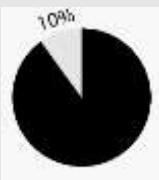
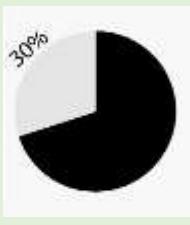
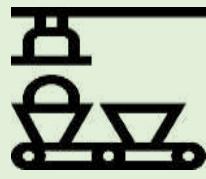
- () Renda líquida com o SAF
- () Tipo de consórcio na propriedade
- () Mudanças no uso da terra
- () Esquema de pagamento por serviços ambientais

EXPERIMENTO DE ESCOLHA

O experimento de escolhas é formado por oito conjuntos de escolhas. Em cada conjunto você terá que escolher uma alternativa para cada conjunto de escolha. Para alcançarmos sucesso nesse experimento, pedimos que suas respostas sejam conscientes e sinceras. Seja preciso na avaliação de cada uma das alternativas, assim como na dos níveis dos atributos.

CONJUNTO DE ESCOLHA 1 (CE1)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 10%. 	Aumento na renda líquida de 30%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	Plantio do SAF do café orgânico a pleno sol	SAF de café sombreado

		
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não Deseja participar 	Deseja Participar 

42. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

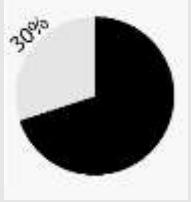
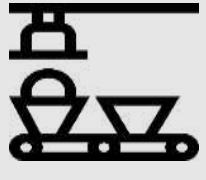
- () Alternativa 1
- () Alternativa 2
- () Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

43. O que mais influenciou sua escolha?

- () Renda líquida com o SAF
- () Tipo de consórcio na propriedade
- () Mudanças no uso da terra
- () Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 2 (CE2)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 30%. 	Aumento na renda líquida de 10%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 	Turismo + SAF do café 
Mudanças no uso da terra	Plantio do SAF do café	SAF do café sombreado +

	orgânico a pleno sol 	Plantio de café orgânico a pleno sol  +
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja Participar 	Não  Deseja Participar

44. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

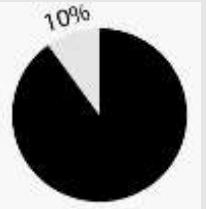
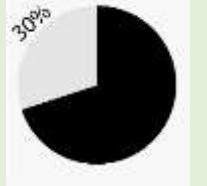
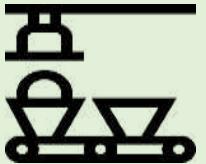
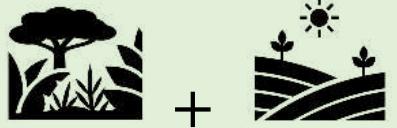
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

45. O que mais influenciou sua escolha?

- Renda líquida com o SAF
- Tipo de consórcio na propriedade
- Mudanças no uso da terra
- Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 3 (CE3)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 10%. 	Aumento na renda líquida de 30%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	SAF de café sombreado 	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja Participar 	Não Deseja Participar 

46. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

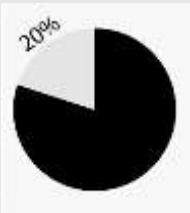
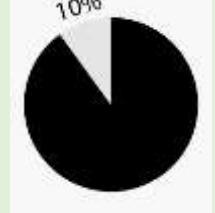
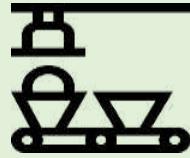
- () Alternativa 1
- () Alternativa 2
- () Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

47. O que mais influenciou sua escolha?

- () Renda líquida com o SAF
- () Tipo de consórcio na propriedade
- () Mudanças no uso da terra
- () Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 4 (CE4)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 20%. 	Aumento na renda líquida de 10%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	SAF de café sombreado 	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não Deseja Participar 	Deseja Participar 

48. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

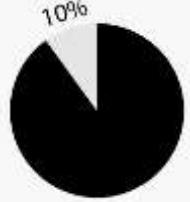
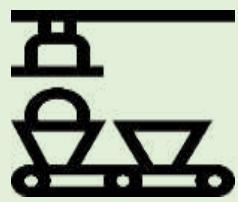
- () Alternativa 1
- () Alternativa 2

49. O que mais influenciou sua escolha?

- () Renda líquida com o SAF
- () Tipo de consórcio na propriedade
- () Mudanças no uso da terra
- () Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 5 (CE5)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 20% 	Aumento na renda líquida de 10% 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	Plantio do Café orgânico a pleno sol 	SAF de café sombreado 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja Participar 	Não Deseja Participar 

50. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

- () Alternativa 1

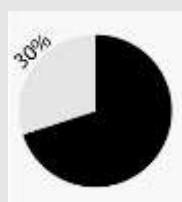
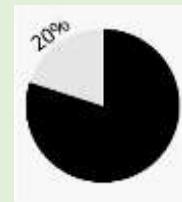
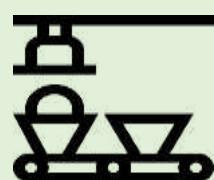
- () Alternativa 2
 () Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

51. O que mais influenciou sua escolha?

- () Renda líquida com o SAF
 () Tipo de consórcio na propriedade
 () Mudanças no uso da terra
 () Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 6 (CE6)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 30%. 	Aumento na renda líquida de 20%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 
Mudanças no uso da terra	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 	SAF de café sombreado 

Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não Deseja Participar 	Deseja Participar 
---	--	--

52. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

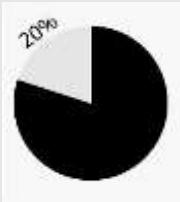
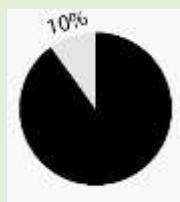
- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

53. O que mais influenciou sua escolha?

- Renda líquida com o SAF
- Tipo de consórcio na propriedade
- Mudanças no uso da terra
- Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 7 (CE7)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 20%. 	Aumento na renda líquida de 10%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Turismo + SAF do café 	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado 

Mudanças no uso da terra	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol 	Plantio do Café orgânico a pleno sol. 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Deseja Participar 	Não Deseja Participar 

54. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

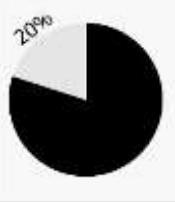
- () Alternativa 1
- () Alternativa 2
- () Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

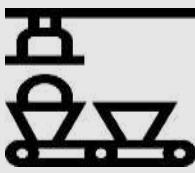
55. O que mais influenciou sua escolha?

- () Renda líquida com o SAF
- () Tipo de consórcio na propriedade
- () Mudanças no uso da terra
- () Esquema de pagamento por serviços ambientais

CONJUNTO DE ESCOLHA 8 (CE8)

Frente às duas alternativas apresentadas abaixo, baseado/a no seu conhecimento e experiência na área, escolha aquela que proporcionaria o melhor resultado econômico para a cafeicultura sombreada agroflorestal.

Atributos	Alternativa 1	Alternativa 2
Renda líquida com o SAF	Aumento na renda líquida de 20%. 	Aumento na renda líquida de 30%. 
Tipo de consórcio na propriedade	Indústria de beneficiamento de frutas+SAF de café sombreado	Turismo + SAF do café

		
Mudanças no uso da terra	SAF do café sombreado + plantio de café orgânico a pleno sol. 	SAF de café sombreado 
Esquema de pagamento pelo serviço ambiental estoque de carbono.	Não Deseja Participar 	Deseja Participar 

56. Qual é sua escolha, considerando os dois cenários apresentados acima?

- Alternativa 1
- Alternativa 2
- Alternativa 3, manter a situação atual da propriedade.

57. O que mais influenciou sua escolha?

- Renda líquida com o SAF
- Tipo de consórcio na propriedade
- Mudanças no uso da terra
- Esquema de pagamento por serviços ambientais

58. Encerramos o nosso experimento de escolha. Para finalizar o questionário, pedimos que você avalie o nível de dificuldade encontrado para selecionar a melhor opção em cada conjunto de escolha. Para isso, utilize a escala de 0 a 5, onde: 1. Muito difícil 2. Difícil 3. Neutro 4. Fácil 5. Muito fácil. Agradecemos sua participação.

APÊNDICE B – MATERIAL UTILIZADO PARA O GRUPO FOCAL

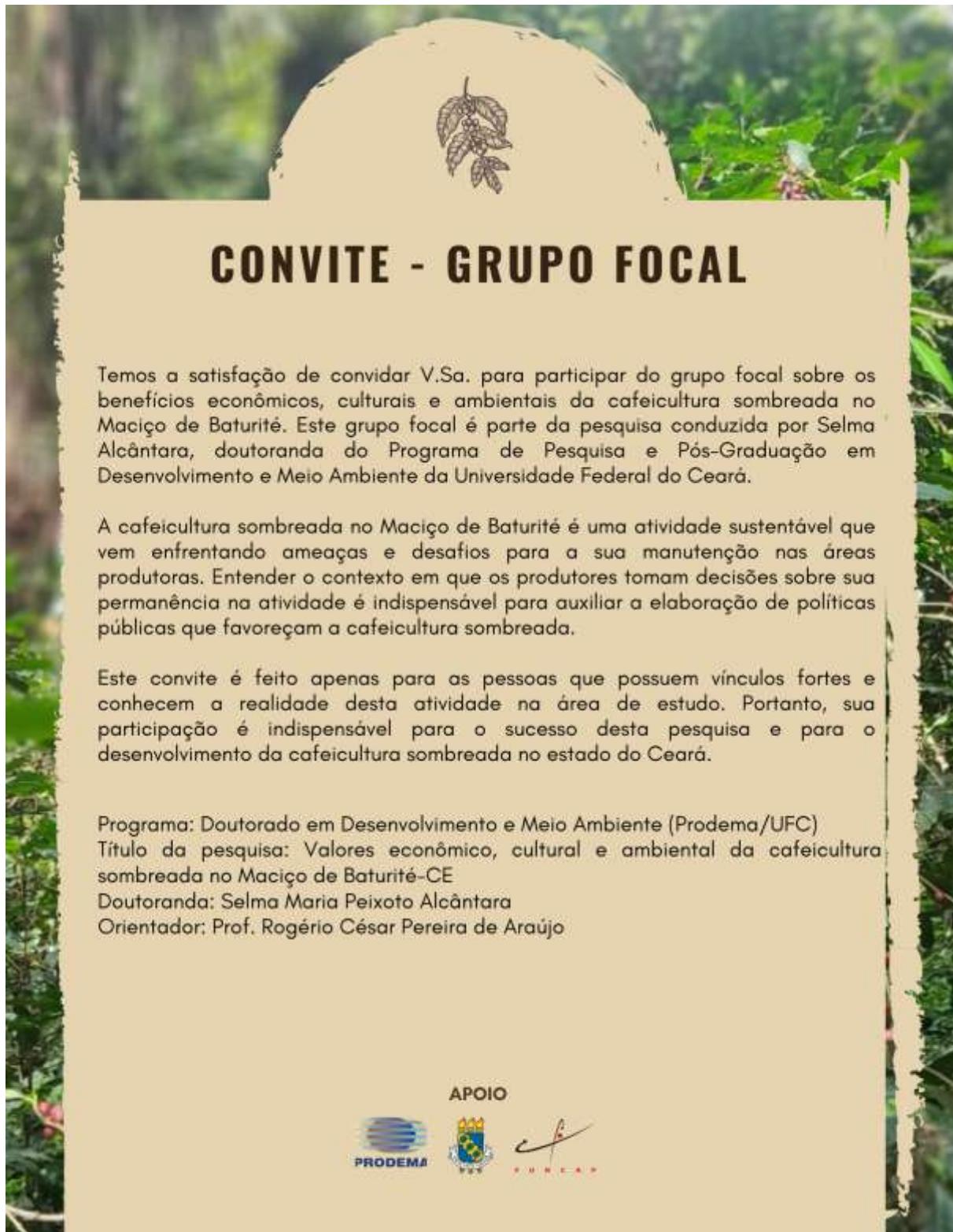


GRUPO FOCAL

Pesquisa Valores Econômico,
Cultural e Ambiental da
Cafeicultura Sombreada no
Maciço de Baturité-CE

Selma Alcântara
 (85)998404901





Temos a satisfação de convidar V.Sa. para participar do grupo focal sobre os benefícios econômicos, culturais e ambientais da cafeicultura sombreada no Maciço de Baturitê. Este grupo focal é parte da pesquisa conduzida por Selma Alcântara, doutoranda do Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará.

A cafeicultura sombreada no Maciço de Baturitê é uma atividade sustentável que vem enfrentando ameaças e desafios para a sua manutenção nas áreas produtoras. Entender o contexto em que os produtores tomam decisões sobre sua permanência na atividade é indispensável para auxiliar a elaboração de políticas públicas que favoreçam a cafeicultura sombreada.

Este convite é feito apenas para as pessoas que possuem vínculos fortes e conhecem a realidade desta atividade na área de estudo. Portanto, sua participação é indispensável para o sucesso desta pesquisa e para o desenvolvimento da cafeicultura sombreada no estado do Ceará.

Programa: Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Prodem/UFC)
Título da pesquisa: Valores econômico, cultural e ambiental da cafeicultura sombreada no Maciço de Baturitê-CE
Doutoranda: Selma Maria Peixoto Alcântara
Orientador: Prof. Rogério César Pereira de Araújo

APOIO



APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada Ensaio sobre o Valor da Cafeicultura Sombreada do Maciço de Baturité, Ceará, Brasil. A pesquisa é conduzida pela doutoranda Selma Maria Peixoto Alcântara, do Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal do Ceará, sob a orientação do Prof. Dr. Rogério César Pereira de Araújo. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O objetivo da pesquisa é investigar os valores econômico, ecológico e sociocultural da cafeicultura sombreada que influenciam a manutenção da atividade do Maciço de Baturité-Ce. Para isso, estimaremos as preferências dos produtores do café sombreado agroflorestal quanto ao uso da terra, aprofundaremos o conhecimento sobre o valor sociocultural da Cafeicultura Sombreada Agroflorestal do Maciço de Baturité e, por fim, estimaremos o valor dos serviços ecossistêmicos na cafeicultura sombreada, integrado aos valores econômico e sociocultural.

Os dados coletados por este questionário serão tratados estatisticamente com o fim último de atender aos objetivos da pesquisa, portanto para fins exclusivamente acadêmico e científico. A identidade do respondente e suas informações pessoais serão mantidas em completo sigilo.

Destacamos que, em caso de desconforto, a qualquer momento, você pode recusar a continuar participando da pesquisa e pode retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Endereço do responsável pela pesquisa:

Nome: Selma Maria Peixoto Alcântara

Instituição: Universidade Federal do Ceará-UFC

Endereço: Av. Humberto Monte, S/N, Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Telefone para contato: (85) XXXX

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisada UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone:3366-8344/46. (Horário: 8h -12h, de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado, anos, RG, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. Declaro ainda estar recebendo uma via assinada desse termo.

Fortaleza, / /

Nome do participante da pesquisa: Data Assinatura

Nome do pesquisador Data

Assinatura

Nome da testemunha

Data

Assinatura

(se o voluntário não souber ler)

Nome do profissional Data

Assinatura que aplicou o TCLE

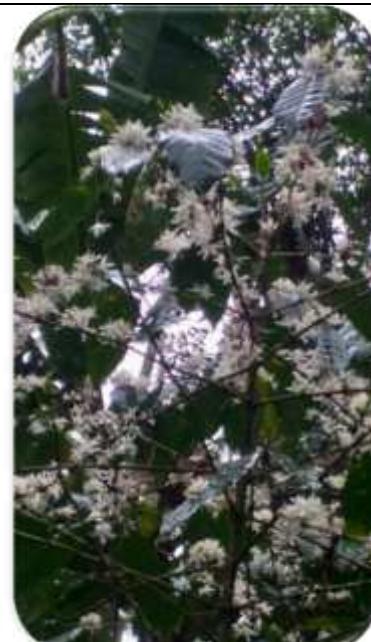
APÊNDICE D – REGISTRO DE IMAGENS ÀS VISITAS DE CAMPO**1. SAFs do café**

2. Sítios de Café: Aratuba, Guaramiranga, Mulungu e Pacoti



3. Mudas de café



4. Café Arábica Typica**5. Plantas de sombreamento do café: Ingazeira e Camunzé****6. Floração do café**

7. Colheita do café**8. Lavagem do café cereja**

9. Secagem Café: Faxina tradicional e faxina suspensa**10. Pila do café**

11. Seleção das sementes**12. Torra do café**

13. Rota Verde do Café: hospedagem (Baturité); turismo de aventura (Guaramiranga); trilha e café colonial (Mulungu); Restaurante (Pacoti)



14. Participação em dias de campo



Fonte: Alcântara (2023 e 2024)

ANEXO A – PARECER CEP

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ensaios sobre o Valor da Caficultura Sombreada no Maciço de Baturité, Ceará, Brasil

Pesquisador: SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA

Área Temática:

Verção: 1

CAAE: 62984122.3.0000.5054

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.642.124

Apresentação do Projeto:

O projeto "Ensaios sobre o Valor da Caficultura Sombreada no Maciço de Baturité, Ceará, Brasil" encontra-se inicialmente desenhado da seguinte forma: "Foca-se na caficultura sombreada agroflorestal, considerando o seu valor econômico, ecológico e sociocultural na tomada de decisão dos produtores de se manter na atividade ou migrar para atividades mais competitivas a curto prazo. A pesquisa está dividida em três capítulos que contemplam os aspectos econômico, sociocultural e ecológico da valoração, e a interação entre eles. A partir do conhecimento das diferentes perspectivas da valoração será possível realizar a hierarquização desses valores que moldam as decisões dos produtores. Em cada enfoque da valoração será utilizado um método específico". Conforme o proponente, é no terceiro capítulo que se faz mais clara a participação de interlocutores consultados pela pesquisa de campo.

Objetivo da Pesquisa:

Sobre os objetivos temos: "Objetivo Primário: Investigar o valor econômico, ecológico e sociocultural da caficultura sombreada que influenciam a permanência na atividade no Maciço de Baturité -Ce.

Objetivo Secundário: - Estimar as preferências dos produtores do café sombreado agroflorestal quanto ao uso da terra no Maciço de Baturité-Ce.- Investigar as percepções dos produtores no Maciço de Baturité sobre o valor sociocultural dos serviços ecosistêmicos identificados na

Endereço: Rua Cel. Nunes da Mello, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE **Município:** FORTALEZA

Telefone: (85)3266-8294

E-mail: comape@uol.br

Continuação do Parecer 5.840.134

atividade cafeeira sombreada. - Estimar o valor dos serviços ecosistêmicos na cafeicultura sombreada no Maciço de Baturité, integrados aos aspectos econômicoecológico e sociocultural."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No avaliação de Riscos, o proponente informa alguns problemas de ordem financeira, climática e de localização, cuja vinculação como risco parece mais voltada às dificuldades de realização da pesquisa; e não propriamente ao risco aos pesquisados (como Insegurança, cansaço, contradições que desqualifiquem a participação). Já sobre os benefícios, a ênfase é assim colocada: "Em um momento em que o governo local, a pesquisa se apresenta como uma oportunidade de avançar no conhecimento sobre a atividade econômica da cafeicultura sombreada e sua relação com os ecossistemas locais."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta de pesquisa está sintetizada pela organização do Destejo primário: "No primeiro capítulo espera-se conhecer a compensação necessária para manutenção da cafeicultura, assim como os fatores que influenciam tal disposição. Tais dados contribuirão para a construção de mercados hipotéticos que servirão como base para elaboração de políticas públicas ambientais de conservação para a cafeicultura sombreada. No segundo capítulo teremos o aprofundamento na compreensão sobre os valores socioculturais da cafeicultura cultivada em um sistema agroflorestal para os produtores. No terceiro capítulo esperamos contribuir os processos de tomada de decisão dos agentes locais e para a implementação de políticas públicas de proteção e mitigação dos impactos ambientais decorrentes de atividades agrícolas com baixa sustentabilidade." Existe, portanto, um alinhamento coerente na organização do estudo, tornando a proposta apta a aprovação por este Comitê. Todo o projeto incluído na documentação, com detalhamento metodológico e apresentação dos instrumentos de coleta para 60 entrevistados, demonstra o esmero com que foi trabalhado o material aqui avaliado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos apresentados em total conformidade com as exigências de tramitação por este Comitê.

Recomendações:

Sem comprometimento da recomendação para aprovação, recomenda-se avaliar uma alternativa de acesso aos 60 entrevistados previstos (talvez 2/3 ou metade), frente a possíveis dificuldades de atingir esse grande volume, com a densidade dos questionário e entrevistas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências, dou parecer FAVORÁVEL à aprovação do projeto por este Comitê.

Endereço: Rua Cel. Nunes da Mata, 1000

Bairro: Recife Teófilo

CEP: 60.436-275

UF: CE

Município: PORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comape@uol.br

**UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /**



Continuação do Parecer 5842124

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto de pesquisa "Ensaio sobre o Valor da Caficultura Sombreada no Maciço de Baturité, Ceará, Brasil", contempla todos os requisitos necessários para obter parecer FAVORÁVEL por este Comitê, salvo melhor julgo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Data	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_P ROJETO_1997145.pdf	23/08/2022 09:15:37		ACEITO
Outros	Autorizacao_Local_SMPA.pdf	23/08/2022 09:14:16	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Declaração de Pesquisadores	Pesquisadores_Envolvidos_SMPA.pdf	22/08/2022 14:23:05	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Cronograma	Cronograma_SMPA.pdf	22/08/2022 09:53:38	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Solicitação registrada pelo CEP	CARTA_SOLIDICITANDO_APRECIACA O_CEP_UFC_SMPA.pdf	11/07/2022 21:17:51	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Outros	Lettres_SMPA.pdf	11/07/2022 21:11:45	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_SMPA.pdf	11/07/2022 21:05:37	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_SMPA.pdf	11/07/2022 20:54:41	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FIN ANCEIRO_SMPA.pdf	11/07/2022 20:51:45	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_SMPA.pdf	11/07/2022 20:48:23	SELMA MARIA PEIXOTO ALCANTARA	ACEITO

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Endereço: Rua Cel. Nunes da Mota, 1000	CEP: 60.430-275
Bairro: Recife Teixeira	
UF: CE	Município: FORTALEZA
Telefone: (85)366-8344	E-mail: conep@uol.br

**UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /**



Continuação da Parecer SIAE/2.134

Não

FORTALEZA, 14 de Setembro de 2022

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dom Nunes de Melo, 1000
Bairro: Rodolfo Teófilo CEP: 60.430-275
UF: CE Município: FORTALEZA
Telefone: (85)3160-8344 E-mail: comape@uol.br