



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA

FLORESTAL

Departamento de Engenharia Florestal

Licenciatura em Engenharia Florestal

PROJECTO FINAL

**FACTORES QUE INFLUENCIAM A ADOÇÃO DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS PELOS AGRICULTORES DO DISTRITO DE
MARRACUENE, MAPUTO- MOÇAMBIQUE**

Autor:

Adérito Miguel Nahija

Supervisor:

Mestre Estêvão Eduardo Estêvão Chambule, Eng^o.

Maputo, outubro de 2025

**FACTORES QUE INFLUENCIAM A ADOÇÃO DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS PELOS AGRICULTORES DO DISTRITO DE
MARRACUENE, MAPUTO- MOÇAMBIQUE**

Elaborado por:

Adérito Miguel Nahija

Projecto Final submetido à Faculdade de
Agronomia e Engenharia Florestal da
Universidade Eduardo Mondlane como
requisito para obtenção de grau de Licenciado
em Engenharia Florestal.

Supervisor:

Mestre Estêvão Eduardo Estêvão Chambule, Eng^o.

Maputo, outubro de 2025

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, Adérito Miguel Nahija, declaro por minha honra e para os devidos fins que este trabalho de licenciatura é de minha autoria e fruto da minha própria investigação. Declaro, ainda, que todas as informações e dados presentes no trabalho são originais, que todas as fontes de pesquisa foram devidamente citadas, e que o trabalho está em conformidade com os princípios éticos exigidos pela instituição de ensino.

Por ser verdade, firmo a presente declaração.

O Declarante:

(Adérito Miguel Nahija)

O Supervisor

(Mestre Estêvão Eduardo Estêvão Chambule, Eng^o.)

Maputo, outubro de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este momento primeiramente a Deus, fonte de força e orientação ao longo desta jornada. Aos meus amados pais, Miguel Luís Nahija e Luísa Alfredo de Castro. Vocês não mediram esforços, superaram desafios e ofereceram amor incondicional para que eu alcançasse este objectivo. Cada sacrifício, cada gesto de apoio e incentivo, moldaram o caminho que trilhei até aqui. Esta conquista é o reflexo directo do amor e dedicação que vocês sempre demonstraram. Que esta vitória também seja a de vocês, pois cada passo que dei foi sobre os alicerces que vocês solidificaram.

Aos meus queridos irmãos Emério Miguel Nahija e Amina Miguel Nahija que sempre estiveram ao meu lado, compartilhando alegrias e desafios.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecer a Deus, pela força de vontade, saúde, dádiva da vida e pela graça que tem derramado sobre mim a cada dia.

Ao meu supervisor, Mestre Estêvão Eduardo Estêvão Chambule, Eng^o. pela sua orientação, disponibilização de literatura, conhecimento e tempo, pelas críticas, esclarecimentos e sugestões, atenção e paciência que demonstrou durante a realização deste trabalho. Muito Obrigado.

À toda equipa do SDAE do distrito de Marracuene, em especial ao técnico Erasmo António Ngulela e Eng^a. Leia Bambo pelo acompanhamento cuidadoso, disponibilidade de tempo e ajuda incansável prestada durante a colecta de dados.

À família Nharote, em especial ao tio Dinho, avó Aida, avô Joaquim, tia Nécia, tia Medina, tia Raulina, tio Edson e tio Paito pela força, moral e conselhos durante a minha jornada académica.

Aos meus amigos e companheiros: Eng. Momade Chale, Eng. June Charama, Antumane Dias, Manuela Macuacua, Pedro Herculano, Guilherme Machava, Ivan Tembo, Eng. Simba, Obazanjo Sérgio, Eng. Zacarias Félix, Andréa Mustafa, Eng. Rúben Apesse, Renata Mariza, Dr. Pigêncio Manhice, Eng. Abdala Tomé, Didéria Mavesse, Adélia Sakala, Felicidade Hunguana e Yazalde Muelo. O meu muito obrigado por todo o apoio e amizade.

Aos meus pais, Miguel Luís Nahija e Luísa Alfredo de Castro, pelo amor, carinho, conselhos e incentivo, bem como pelo apoio incondicional ao longo da minha jornada académica.

Aos meus irmãos, Emério Miguel Nahija, Amina Miguel Nahija e primo Rassul Armando Riquito, por estarem sempre ao meu lado, oferecendo força, apoio e confiança incondicional.

Por fim, a todos que contribuíram para a minha formação e que não foram mencionados aqui, o meu caloroso agradecimento.

RESUMO

Os Sistemas Agro-florestais (SAFs) são sistemas de uso e gestão dos recursos naturais que integram, de forma simultânea ou sequencial, espécies arbóreas com cultivos agrícolas e/ou criação de animais na mesma área, com base em princípios ecológicos e socioeconômicos. A integração de espécies arbóreas nas áreas agrícolas permite a melhoria da estrutura edáfica e o incremento da capacidade de retenção de água, factores que fortalecem a resiliência dos ecossistemas agrícolas frente a eventos climáticos extremos, como secas e chuvas intensas.

Este estudo visa, avaliar o estágio de adopção dos SAFs pelos agricultores no distrito de Marracuene. O levantamento de dados foi feito com base num questionário com entrevistas semi-estruturadas e observações directa nas machambas dos agricultores. A entrevista abrangeu 200 agricultores, distribuídos em 2 comunidades nomeadamente, Bobole e Massinga representados por 78 e 122 respectivamente.

Os resultados mostram que, os factores que influenciam a adopção dos SAFs são: a diversificação da renda (64%), a melhoria da fertilidade do solo (30%) e o aumento da produtividade (6%). A rejeição dos SAFs está associada a factores limitantes, nomeadamente: a falta de conhecimento (42%), a falta de assistência técnica (34%), a falta de recursos financeiros (16%) e a preferência por práticas tradicionais (8%).

As principais barreiras que dificultam a implementação dos SAFs são: maneo complexo (52%), falta de mercado para os produtos (25%), conflitos com práticas tradicionais (12%) e a necessidade de mão de obra adicional (11%). Os tipos de SAFs identificados no distrito caracterizam-se por, sistemas agrosilviculturais (90,77%), que consistem na consociação de culturas agrícolas com espécies arbóreas e/ou arbustivas e sistemas agrossilvipastoris (9.23%), os quais combinam culturas agrícolas, espécies lenhosas e a criação de animais.

Palavras chave: Sistemas agro-florestais, Nível de adopção, distrito de Marracuene, Sustentabilidade.

ABSTRACT

Agroforestry systems (AFS) are land-use and natural resource management systems that integrate, either simultaneously or sequentially, tree species with agricultural crops and/or livestock within the same area, based on ecological and socioeconomic principles. The integration of tree species into agricultural land improves soil structure and water retention capacity, enhancing the resilience of agricultural ecosystems to extreme climatic events such as droughts and heavy rains.

This study aimed to assess the level of adoption of AFS by farmers in Marracuene District. Data collection was carried out through semi-structured interviews and direct field observations on farmers' plots. A total of 200 farmers participated, distributed across two communities: Bobole (78) and Massinga (122).

The results show that the main drivers of AFS adoption are income diversification (64%), soil fertility improvement (30%), and increased productivity (6%). The rejection of AFS is associated with limiting factors such as lack of knowledge (42%), lack of technical assistance (34%), lack of financial resources (16%), and preference for traditional practices (8%). Major barriers to implementation include complex management requirements (52%), lack of markets for products (25%), conflicts with traditional practices (12%), and the need for additional labor (11%).

In Marracuene district, two main types of AFS were identified: agrosilvicultural systems (90.77%), which combine agricultural crops with tree and/or shrub species, and agrosilvopastoral systems (9.23%), which integrate crops, woody species, and livestock rearing.

Keywords: Agroforestry systems, Adoption level, Marracuene district, Sustainability

ÍNDICE

DECLARAÇÃO DE HONRA	i
DEDICATÓRIA	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ABREVIATURA	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problema de estudo e justificação	2
1.2. Objectivos	4
1.2.1. Objectivo geral:	4
1.2.2. Objectivos específicos:	4
1.3. Hipóteses	4
2. Revisão Bibliográfica	5
2.1. Definição e classificação dos SAF's	5
2.2. Historial dos sistema agro-florestal	6
2.3. Componentes dos Sistemas Agro – florestais	7
2.4. Caracterização dos sistemas Agro-florestal.....	7
2.5. Benefícios dos Sistemas agro-florestais	8
2.6. Barreiras para adopção de práticas agro-florestais	10
2.7. Teorias de Adopção Tecnológica dos Sistemas Agroflorestais	11
2.8. Adopção de práticas agro-florestais no distrito de Marracuene	13
2.9. Implantação e Maneio dos Sistemas Agro-florestais	14

3.	DISCRICÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
3.1.	Localização da área de estudo	16
3.2.	Clima e Hidrografia	17
3.3.	Relevo e Solos	17
3.4.	Zonas agro-ecológicas e produção	17
3.5.	Florestas e Fauna bravia	18
4.	METODOLOGIA	19
4.1.	Amostra e População	19
4.1.1.	Limitações.....	20
4.2.	Técnicas de colecta de dados.....	21
4.3.	Processamento de Dados	23
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1.	Características demográficas dos agricultores	24
5.2.	Práticas Agrícolas no distrito de Marracuene	27
5.3.	Práticas Agroflorestais no distrito de Marracuene	32
5.4.	Factores que Influenciam a Adopção dos SAFs	38
5.5.	Factores que Influenciam a Rejeição dos SAF's	39
5.6.	Principais barreiras relacionados com à implementação dos sistemas Agro-florestais	42
5.7.	Tipos de sistemas Agro-florestais utilizados pelos agricultores entrevistados	44
6.	CONCLUSÃO	46
7.	RECOMENDAÇÕES	48
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
9.	ANEXOS	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de agricultores entrevistados no bairro de Massinga e comunidade de Bobole no distrito de Marracuene.....	24
Tabela 2. Idade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene.	26
Tabela 3. Nível de escolaridade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene.....	26
Tabela 4. Tamanho das áreas dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e comunidade de Bobole em Marracuene.	28
Tabela 5. Equipamentos utilizados pelos agricultores entrevistados em Marracuene.....	31
Tabela 6. Relação do género e o numero de agricultores entrevistados que adoptam e não adoptam os SAF's no distrito de Marracuene.	32
Tabela 7. Resultados do teste Qui-quadrado (χ^2) para verificação da associação entre as variáveis escolaridade, género, idade, e a adopção dos SAFs no distrito de Marracuene. ...	33
Tabela 8. Frequência das práticas agroflorestais segundo a natureza dos componentes em Marracuene.	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo.....	16
Figura 2. Principais culturas agrícolas em Marracuene.....	28
Figura 3. Rega manual com regador na cultura de couve (<i>Brassica oleracea</i>), prática comum entre os agricultores entrevistados em Marracuene.....	30
Figura 4. Frequência das espécies fruteiras produzidas pelos agricultores entrevistados em Marracuene.....	30
Figura 5. Frequência de espécies de árvores existentes nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.....	36
Figura 6. Número de espécies animais existente nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.....	37
Figura 7. Factores que influenciam a adopção dos sistemas agro-florestais de acordo com a percepção dos agricultores entrevistados em Marracuene.....	39

Figura 8. Factores que influenciam a rejeição dos sistemas agro-florestais de acordo com a percepção dos agricultores entrevistados em Marracuene.....	41
Figura 9. Principais barreiras relacionados com à implementação dos sistemas agro-florestais no distrito de Marracuene	43
Figura 10. Práticas agrosilviculturais	45

LISTA DE ABREVIATURA

INE	Instituto Nacional de Estatística
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
GPS	Global Positioning System
SDAE	Serviço Distrital das Actividades Económicas do Distrito de Marracuene
SAF's	Sistemas agroflorestais
ONG	Organização Não Governamental
ha	Hectares
m²	Metros Quadrados

1. INTRODUÇÃO

Contextualização

Nas últimas décadas, os sistemas Agroflorestais têm ganhado crescente relevância como uma alternativa sustentável de produção, visando otimizar a produtividade da terra a longo prazo, promovendo a diversificação produtiva, conservação ambiental e melhoria das condições de vida das comunidades rurais, sobretudo em regiões tropicais. Os SAFs são sistemas de uso e gestão dos recursos naturais que integram, de forma simultânea ou sequencial, espécies arbóreas com cultivos agrícolas e/ou criação de animais na mesma área, com base em princípios ecológicos e socioeconômicos (Altieri, 2012; FAO, 2017).

A integração de espécies arbóreas nas áreas agrícolas permite, a melhoria da estrutura edáfica e o incremento da capacidade de retenção de água, factores que fortalecem a resiliência dos ecossistemas agrícolas frente a eventos climáticos extremos, como secas e chuvas intensas (Mbow *et al*, 2014).

Os SAFs, são reconhecidos como uma prática capaz de promover múltiplos serviços ecossistêmicos, incluindo o controle da erosão, a recuperação da fertilidade do solo, aumento da biodiversidade e sequestro de carbono (Altieri, 2012).

Entretanto, os SAFs surgem como uma prática de produção alternativa ao modelo de monocultura, permitindo às propriedades aumentar seus rendimentos, com diversas espécies cultivadas de forma simultânea, otimizando a utilização das terras, seja pelo gado que se alimenta da vegetação do sub-bosque, seja pela venda de madeira ou de animais e seus subprodutos (Jose, 2009; Altieri, 2012).

Para a adoção bem sucedida dos SAFs, é necessário observar a seleção adequada das espécies arbóreas e agrícolas, o conhecimento das interações entre as componentes, o planejamento do espaçamento e da sucessão das espécies, bem como a disponibilidade de assistência técnica e recursos financeiros iniciais. Ainda com base no mesmo autor, afirma que, sem esses elementos o sistema pode se tornar ineficiente ou insustentável ao longo do tempo (Leakey , 2012).

As espécies escolhidas para introduzir num sistema agro-florestal devem possuir um alto potencial de fixação de Nitrogénio, serem tolerantes as limitações ambientais, especialmente níveis baixos de nutrientes e resistência ao ataque de pragas e doenças (Dommergues, 1987).

O distrito de Marracuene tem enfrentado problemas relacionado com a degradação do solo, entretanto, os sistemas agro-florestais podem ser aplicados na recuperação de solos degradados com objectivo de diminuir a erosão, manter e aumentar a fertilidade do solo, baseando-se na hipótese de que sistemas agro-florestais apropriados controlam a erosão, mantêm a matéria orgânica do solo e suas propriedades físicas e promovem uma reciclagem de nutrientes eficientes (Young, 1991).

1.1. Problema de estudo e justificação

Redução de áreas agrícolas devido ao crescimento populacional e urbanização no distrito de Marracuene. Actualmente verifica-se habitações ou construções de infra-estruturas, em áreas que antigamente eram usadas para a prática de agricultura, reduzindo assim o nível de adopção de sistemas agro-florestais no distrito de Marracuene (INE, 2023).

Estimativas indicam que, ao longo dos últimos 30 anos, entre 5 000 e 6 000 hectares de terras anteriormente destinadas à prática agrícola no distrito de Marracuene foram convertidas para usos urbanos, sobretudo em função da expansão de infraestruturas habitacionais, comerciais e rodoviárias. Esta dinâmica territorial revela uma pressão crescente sobre o solo agrícola, comprometendo a disponibilidade de áreas produtivas e a sustentabilidade da agricultura familiar local (INE, 2023).

A redução da área produtiva diminui a capacidade de cultivo e a oferta de produtos comercializáveis, afectando de forma imediata a geração de renda. Essa limitação compromete a diversificação agrícola, reduz a competitividade no mercado e força muitos produtores a depender de actividades alternativas de baixo retorno económico. Consequentemente, a conversão das terras fragiliza a sustentabilidade financeira das famílias rurais e aumenta a vulnerabilidade socioeconómica da comunidade agrícola (Altieri, 2012).

Em Moçambique, a maior parte das comunidades rurais, dedicam-se à prática de agricultura de subsistência em combinação com árvores/ arbustos e/ ou criação de animais (Nhachungue, 2006).

Entretanto, este cenário evidencia a necessidade de implementação de práticas alternativas de produção agrícola que conciliem com a conservação ambiental. Os sistemas agroflorestais surgem como uma estratégia sustentável, capaz de otimizar o uso do espaço reduzido, integrando árvores, culturas agrícolas e/ou animais, permitindo aumento da produtividade, diversificação da produção, melhoria das condições de vida das famílias e contribuindo simultaneamente para a restauração do equilíbrio ecológico, conservação da água, melhoria da qualidade do solo, redução da erosão e aumento da biodiversidade (Nair, 1993).

A integração de componentes agro-florestais, como árvores e arbustos, favorece a manutenção do ciclo de nutrientes no solo por períodos mais prolongados, promovendo o aumento do rendimento agrícola. Ademais, a inclusão da componente animal nos sistemas contribui significativamente para a fertilidade dos solos, por meio da produção de estrumes que são incorporados ao solo, melhorando a sua qualidade e sustentabilidade (Mbow *et al.*, 2014).

Na província de Maputo, concretamente no distrito de Marracuene, de um modo geral, a agricultura é praticada em regime de consociação de culturas com base em variedades locais e, em algumas regiões, com o recurso à tracção animal e tractores. Em média, as famílias camponesas exploram uma área próxima de 1 hectare (Nhavoto, 2018).

A agricultura é a base da economia distrital, tendo como principais culturas as hortícolas, arroz, milho, mandioca, batata-doce e bananas. As espécies de gado predominantes são os bovinos, caprinos, suínos e aves, destinadas para o consumo familiar e comercialização (Nhavoto, 2018).

Os agricultores do distrito de Marracuene estão, na sua maioria, organizados em associações, e possuem áreas claramente delimitadas, onde cada associação conhece os limites e marcos da sua área. Existem cerca de 38 associações e cooperativas que

desenvolvem diferentes actividades, como a agricultura e pecuária. Na parte agrícola, as associações possuem um espaço comum, onde cada membro cultiva individualmente a sua parcela. O que une os associados é a terra e a limpeza das valas que transportam a água para a irrigação dos campos (INE, 2013).

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo geral:

- ❖ Avaliar o estágio de adopção dos Sistemas Agro-florestais pelos agricultores no distrito de Marracuene.

1.2.2. Objectivos específicos:

- ❖ Identificar os factores que influenciam a adopção e rejeição dos sistemas agro-florestais;
- ❖ Analisar as principais barreiras relacionados com à implementação de sistemas agro-florestais no distrito de Marracuene;
- ❖ Caracterizar os tipos de sistemas agro-florestais mais utilizados no distrito.

1.3. Hipóteses

Hipótese nula (Ho): A adopção de Sistemas Agro-florestais pelos agricultores no distrito de Marracuene não é influenciada pelo género, nível de escolaridade nem idade.

Hipótese alternativa (Ha): A adopção de Sistemas Agro-florestais pelos agricultores no distrito de Marracuene é influenciada por pelo menos uma das variáveis género, nível de escolaridade ou idade.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Definição e classificação dos SAF's

Sistema agro-florestal é o uso e aproveitamento da terra em que plantas lenhosas perenes são deliberadamente cultivadas na mesma unidade de manejo de terra com culturas agrícolas e/ou animais, seja em mistura espacial como em sequencia temporal. Deve haver interações ecológicas e económicas significativas entre a componente lenhosa e a não lenhosa (Dubois, 2007).

Nos sistemas e práticas agro-florestais, as árvores estão sempre presentes com a função de fornecer madeira, combustível lenhoso, forragem, alimento, sombra, restaurar a fertilidade do solo, protecção contra erosão do solo entre outros (Nair, 1993).

Segundo Nair (1993), a componente perene é usada como referencial para a classificação dos sistemas agro-florestais e segue os seguintes critérios:

Base estrutural: refere-se à natureza das componentes e ao arranjo espacial e temporal das componentes. Quanto à natureza das componentes pode ser:

- ❖ Agrossilvicultura (denota a combinação de árvores ou arbustos com culturas agrícolas);
- ❖ Silvopastoricia (denota a combinação de árvores ou arbustos com animais);
- ❖ Agrossilvipastoril (refere-se a combinação de árvores ou arbustos com culturas agrícolas e criação de animais). O arranjo das componentes pode ser espacial e temporal.

O arranjo espacial contempla a densidade de plantio e a distribuição das plantas na área. As árvores podem ser plantadas em stands densos, como no método taungya e no homegarden (hortas caseiras), ou disperso, como no uso de árvores de sombra em pastagem ou podem ser de forma misturada com os outros componentes, como nos sistemas de condução de regeneração natural da espécie florestal ou em zonas, podendo estas serem estreitas (micro zonais), como é no caso do “alley cropping”, ou plantio entre fileiras de árvores ou largas (macro zonais), nos quais as árvores podem ser plantadas em fileiras,

faixas ou blocos distantes uns dos outros, como nas cercas-vivas e quebra-ventos, bancos de proteína e nos plantios de árvores em terraços para conservação de solo (Nair, 1993).

O arranjo temporal pode ser sequencial em que os cultivos agrícolas e as árvores implantadas se sucedem no tempo. Exemplo no sistema taungya; separado ex: agricultura itinerante; simultâneo as componentes encontram no mesmo espaço ao mesmo tempo. Ex: alley cropping; Interpolado, em que as componentes se encontram simultânea e continuamente; Coincidente quando a componente agrícola esta presente em pelo menos metade do ciclo da componente perene; Intermitente, mais de um ciclo da componente agrícola exemplo: mandioca em baixo do coqueiro, e Sobreposto (Nair, 1993).

Base funcional: papel e produtos das componentes. Pode ser:

- ❖ Produtiva (produção de alimentos, forragem, combustível lenhoso);
- ❖ Protectora (quebra ventos, conservação do solo).

Base socioeconómica pode ser:

- ❖ Comercial;
- ❖ Intermédia;
- ❖ Para subsistência.

Base ecológica: refere-se às condições ambientais e de sustentabilidade ecológica dos sistemas ao assumir que certos tipos de sistemas podem ser mais apropriados a determinadas condições ecológicas. Destacam se SAF's de zonas: baixas e húmidas; de zonas baixas semi-áridas e de zonas altas e húmidas (Nair, 1993).

2.2. Historial dos sistemas agro-florestal

O cultivo de árvores com culturas agrícolas bem como a criação de animais constitui uma prática antiga que os camponeses desenvolveram por todo o mundo. Esta actividade, teve o seu início na Europa durante a idade média, onde algumas fazendas faziam o plantio de árvores, antes, durante ou depois do plantio de culturas alimentares. Esta actividade baseava-se numa conectividade estreita entre a agricultura, a criação de animais e a silvicultura que permitia modelos mais estáveis de agricultura, alguns dos quais ainda se mantêm até hoje (King, 1987).

Os camponeses na América Central, plantavam mais de 24 espécies em 1/10 ha (coqueiros com grandes estratos de citrinos, estratos de café ou cacau com o milho e finalmente culturas rasteiras) (King, 1987).

Na África, Sul da Nigéria, cultivava-se batata-doce, milho e feijão debaixo das árvores espalhadas pelos campos agrícolas. Na Zâmbia, os camponeses combinavam diferentes culturas agrícolas com árvores/ fruteiras em volta das residências que servia para a subsistência das famílias (Wilken, 1977).

Em Moçambique, nas províncias de Gaza e Nampula, cultivava-se o cajueiro com o milho e o coqueiro e citrinos com culturas agrícolas nas províncias de Inhambane e Zambézia (Macucule, 1991).

Hoje em dia, o SAF é parte integrante das florestas e agricultura, sendo uma área usada para obtenção de graus académicos em várias universidades em todo o mundo (Nair, 1993).

2.3. Componentes dos Sistemas Agro – florestais

Um Sistema Agro – florestal, como qualquer outro sistema é formado pelos seguintes componentes: a) elementos físicos (terra, água, ar, radiação solar); b) elementos biológicos (floresta, culturas agrícolas, animais); e socioeconómicos (homens e mulheres); limites (definem suas bordas físicas); entradas (energia solar, mão-de-obra e insumos) e saídas (alimento, madeira, borracha e outros produtos agrícolas ou animais) que constituem a energia ou matéria trocada entre os sistemas; interações que são representadas pelas relações entre os componentes do sistema (fixação de nitrogénio, competição ou alelopatia); g) hierarquia indica a posição do sistema com relação a outros sistemas gleba, Agro-sistema, bacia hidrográfica (Pereira, 2007).

2.4. Caracterização dos sistemas Agro-florestal

Os SAF caracterizam-se pelo cultivo, na mesma área, de uma ampla diversidade de espécies, combinadas de forma sinérgica e sincronizadas em seus ciclos produtivos de forma a otimizar a relação tempo/espaço, ou seja, o melhor aproveitamento da estratificação vegetal e seus respectivos ciclos (Miller, 2009).

Os sistemas Agro-florestais devem incluir, pelo menos uma espécie florestal Arbórea ou Arbustiva. Essas espécies podem ser associadas com uma ou mais espécies Agrícolas e Animais (Costa *et al.*, 2002).

2.5. Benefícios dos Sistemas agro-florestais

Os SAFs têm demonstrado elevado potencial para promover a segurança alimentar, sobretudo em contextos rurais e vulneráveis, ao aliarem produção agrícola sustentável com conservação ambiental. Estes sistemas contribuem simultaneamente para os quatro pilares fundamentais da segurança alimentar. Em termos de disponibilidade, os SAFs aumentam a oferta de alimentos ao integrar diversas culturas alimentares, árvores frutíferas e produtos florestais, assegurando colheitas mais frequentes e diversificadas. Quanto ao acesso, a variedade de produtos gerados permite uma fonte constante de rendimento, facilitando a aquisição de outros bens alimentares. A utilização é beneficiada pela inclusão de alimentos com alto valor nutricional, como frutas, leguminosas e hortícolas que melhoram a qualidade da dieta familiar. Além disso, os SAFs reforçam a estabilidade da produção ao longo do ano, reduzindo a dependência de monoculturas vulneráveis a choques climáticos ou pragas, e contribuindo para uma alimentação segura e contínua (FAO, 2017).

Os SAFs destacam-se como sistemas sustentáveis com elevado potencial para o sequestro de carbono, tanto na biomassa aérea como no solo, contribuindo significativamente para a mitigação das alterações climáticas (Sist *et al.*, 2021).

A integração de espécies arbóreas em contextos agrícolas, promove um maior acúmulo de biomassa e, conseqüentemente, um aumento na captura e armazenamento de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera. Os SAFs podem sequestrar quantidades de carbono comparáveis ou mesmo superiores às observadas em florestas secundárias tropicais, especialmente quando implementados com espécies de rápido crescimento e manejo adequado (Sist *et al.*, 2021).

Além disso, os SAFs melhoram o controlo da temperatura, humidade relativa do ar e da humidade do solo. Esses elementos climáticos alteram-se bastante em condições de áreas abertas, sem árvores. A presença da componente arbórea contribui para regular a temperatura do ar, reduzindo sua variação ao longo do dia, evaporação do solo, atenuando a

transpiração das plantas no sub-bosque e, conseqüentemente, tornando o ambiente mais estável, o que traz benefícios às plantas, culturas agrícolas e aos animais no sistema (Kang, 1997).

As espécies arbóreas melhoram os solos por numerosos processos, principalmente quando são usadas em SAFs, onde são cultivadas na mesma área. As árvores influenciam na quantidade e na disponibilidade de nutrientes dentro da zona de actuação do sistema radicular das culturas associadas, através do acréscimo de nitrogénio, pela fixação biológica de nitrogénio da recuperação de nutrientes abaixo do sistema radicular das culturas agrícolas e/ou pastagens, da redução das perdas de nutrientes por processos como lixiviação e erosão e do aumento da disponibilidade de nutrientes pela sua maior liberação na MO do solo (Franke & Furtado, 2001).

Pequenas matas (woodlots): consiste no estabelecimento de áreas arborizadas com espécies agroflorestais de rápido crescimento, com a finalidade de gerar uma série de benefícios tais como fornecimento de combustível lenhoso, produtos madeireiros incluindo material de construção, provisão de serviços como sombra, ornamentação das casas, produção de mel e resina. Espécies como *Pinus* spp., *Eucalyptus* sp, são frequentes nestas práticas (Nair, 1993).

Árvores em pastagens naturais e/ ou plantadas (Trees in natural pastures and / or planted): consiste na regeneração artificial ou natural de árvores em áreas de pastagens. São frequentes as seguintes espécies: *Lonchocarpus capassa*, *Trichilia emetica*, *Panicum maximum*, *Psidium guajava*, *Mimosa scabrella* Benth, *Melia azedarach*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Talauma ovata* (Dubois, 2007).

Hortas caseiras (Home gardens): forma de uso de terra em propriedade particular, na qual várias espécies de árvores arbóreas/arbustivas são cultivadas, juntamente com culturas perenes e anuais, e, ocasionalmente, criação de pequenos animais ao redor da casa. Essa forma de uso proporciona uma utilização mais eficiente dos factores ambientais como luz, água e nutrientes e uma oferta diversificada de produtos durante todo o ano (Wiersum, 1982).

2.6. Barreiras para adoção de práticas agro-florestais

A adoção de tecnologia é um processo dinâmico regido por diversos factores de natureza económica e social (Skinner & Staiger, 2005). Inclusive aqueles relacionados à percepção dos produtores sobre as vantagens e desvantagens da tecnologia e o empenho de programas de extensão para disseminar essa tecnologia. Dentro desse contexto, a literatura científica geralmente tem enfatizado algumas características inerentes à tecnologia como o seu potencial de lucro, a necessidade de investimento inicial (custo), a complexidade e risco como determinantes primários da probabilidade de adoção (Batz *et al.*, 2003; Lee, 2005).

A resistência de implementação dos SAFs em Moçambique, está associado a um conjunto de barreiras técnicas, económicas, culturais e institucionais que dificultam a transição dos modelos convencionais para práticas agroflorestais mais sustentáveis (Ribeiro *et al.*, 2019).

A falta de conhecimento técnico e capacitação dos agricultores sobre o desenho, manejo e potencial produtivo dos SAFs. Muitos produtores desconhecem os benefícios a médio e longo prazo destes sistemas, o que leva à preferência por técnicas convencionais de cultivo mais imediatistas. (Ribeiro *et al.*, 2019).

Os produtores, ao decidirem sobre a adoção de uma nova tecnologia, levam em consideração factores como os custos e benefícios de sistemas alternativos já em uso e suas próprias limitações financeiras e de mão-de-obra como factores de decisão (Vosti *et al.*, 1998).

Ademais, os produtores se mostram relutantes em adoptar tecnologias que possam expor seu empreendimento a maiores riscos, devendo ainda ser convencidos que a mudança tecnológica proposta irá trazer maiores benefícios económicos do que a prática corrente (Napier *et al.*, 1991).

Apesar da grande quantidade de resultados conclusivos de pesquisa sobre as vantagens da adoção de sistemas agro-florestais, em particular dos seus benefícios ambientais, muitos produtores rurais ainda se mostram relutantes em incorporar essa tecnologia de intensificação agrícola em seus sistemas de produção (Dagang & Nair, 2003).

Estudo do Banco Mundial, mostra que uma das principais barreiras para a adoção de sistemas agro-florestais seria a sua baixa lucratividade inicial. A razão para isso seria que implementação desses sistemas exige maiores investimentos de tempo e dinheiro, os quais diminuiriam a velocidade de obtenção dos lucros. Por esse motivo, nos primeiros anos após o estabelecimento de sistemas silvipastoris, a renda da propriedade rural seria comparativamente menor do que aquela sob sistema tradicional de pastagem (i.e., pastagem pura de gramínea) (Pagiola *et al.*, 2005).

Uma característica marcante dos sistemas agro-florestais seria o uso intensivo de factores de manejo como a mão-de-obra (familiar ou contratada) e uma série de recursos e insumos locais ou externos. Os sistemas agro-florestais são também mais complexos à medida que demandam maior quantidade de decisões de manejo (Lee, 2005).

No entanto, as estratégias de implementação e manutenção requerem mão-de-obra mais capacitada, infra-estrutura mais elaborada (e.g., para a produção e plantio de mudas, poda das árvores etc.) e, principalmente, maior número de decisões de manejo, quando comparados a sistemas mais tradicionais e menos intensivos de uso da terra (Lee, 2005).

A superação destas barreiras exige uma abordagem integrada, que combine formação técnica contínua, políticas de apoio, investimento em pesquisa participativa e valorização dos conhecimentos locais, para que os SAFs possam ser implementados de forma eficaz e sustentável em Moçambique (Ribeiro *et al.*, 2019).

2.7. Teorias de Adopção Tecnológica dos Sistemas Agroflorestais

As teorias de adopção tecnológica aplicadas aos SAFs, procuram compreender os factores que influenciam a decisão dos agricultores em aceitar ou rejeitar essa inovação, analisando desde aspectos individuais e institucionais até percepções sobre riscos, benefícios e compatibilidade com o contexto produtivo (Rogers, 2003; Davis, 1989; Ajzen, 1991).

A adopção de SAFs por pequenos agricultores constitui um campo de análise que exige a integração de diferentes abordagens teóricas de adoção tecnológica com a compreensão profunda do contexto socioeconómico, institucional e cultural do país. Embora os SAFs ofereçam múltiplos benefícios tais como a diversificação da produção, melhoria da fertilidade do solo, mitigação da erosão e geração de renda, a sua disseminação entre

pequenos produtores ainda ocorre de forma limitada e desigual (Rogers, 2003; Davis, 1989; Ajzen, 1991).

A vantagem relativa dos SAFs pode ser percebida de forma ambígua: embora tragam benefícios de longo prazo, como a produção de frutas, madeira e serviços ecossistêmicos, muitos agricultores valorizam mais os retornos imediatos das culturas anuais, dada a elevada vulnerabilidade económica e a insegurança alimentar. A compatibilidade cultural e produtiva também é central, pois a incorporação de árvores em áreas agrícolas deve ajustar-se às práticas locais, ao calendário agrícola e à disponibilidade de mão-de-obra. Projectos de demonstração e parcelas-piloto em comunidades rurais têm mostrado que a experimentação em pequena escala contribui para reduzir a incerteza, aumentando a observabilidade dos benefícios e incentivando a transição gradual dos agricultores para modelos mais complexos de agroflorestação (Tafere & Nigussie, 2018).

Factores como acesso a crédito, nível de educação, tamanho da parcela e experiência agrícola estão directamente associados à decisão de adoptar tecnologias agroflorestais. Em Moçambique, esses determinantes são ainda mais relevantes devido à predominância de pequenos agricultores com recursos financeiros e técnicos limitados. A ausência de mecanismos de financiamento adaptados, o alto custo inicial das mudas e a falta de mercados estruturados para produtos agroflorestais representam barreiras significativas (Jeremias *et al.*, 2014).

Como os SAFs são investimentos de longo prazo, a insegurança relacionada com a posse da terra desestimula os agricultores a plantar árvores em áreas onde não têm garantias de uso. Em Moçambique, apesar do enquadramento legal que reconhece o Direito de Uso e Aproveitamento da Terra (DUAT), persistem conflitos e ambiguidades entre normas tradicionais e legislação formal, criando incertezas que reduzem a propensão para investir em práticas agroflorestais. Assim, a promoção de SAFs precisa ser acompanhada por medidas institucionais que assegurem estabilidade jurídica e maior confiança na posse da terra (World Bank, 2020).

Teoria da Difusão da Inovação

Proposta por Rogers, que identifica cinco atributos principais que influenciam a adoção de uma inovação: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, possibilidade de experimentação e observabilidade. No caso dos SAFs, apesar de apresentarem benefícios a médio e longo prazo como a melhoria da fertilidade do solo, diversificação de culturas e resiliência climática, muitas vezes são percebidos pelos agricultores como sistemas complexos, de difícil manejo e com retorno económico tardio, o que dificulta sua difusão (Rogers, 2003).

Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)

Desenvolvido por Davis, que foca na utilidade percebida e na facilidade de uso percebida como determinantes da aceitação de uma nova tecnologia. Quando aplicado aos SAFs, este modelo mostra que os agricultores só os adoptam se perceberem que esses sistemas melhoram a produtividade e são compatíveis com seus meios de produção e capacidades técnicas (Davis, 1989).

Teoria do Comportamento Planeado

Proposta por Ajzen, segundo esta teoria, a adoção dos SAFs depende não apenas da atitude positiva em relação à prática, mas também da influência social (por exemplo, recomendações de extensionistas e líderes comunitários) e da percepção do agricultor sobre sua capacidade de implementar o sistema (Ajzen, 1991).

2.8. Adopção de práticas agro-florestais no distrito de Marracuene

Nhavoto (2018), fez um estudo com objectivo de descrever as práticas agro-florestais tradicionais existentes no Posto administrativo de Machubo no distrito de Marracuene, afirma que nas localidades de Macandza e Thaula é comum a presença de árvores e arbustos nas machambas, mas não existe informações sistematizada sobre a composição, estrutura espacial e temporal, bem como o potencial de produção, contribuição na segurança alimentar e do uso das árvores e arbustos nas machambas nestas localidades.

Ainda de acordo com o autor, afirma que as áreas das machambas variam de 1 a 2 hectares, os sistemas agro-florestais encontrados nas localidades são classificados em

agrossilvicultura, silvopastorícia e agrossilvipastorícia, sendo a agrossilvicultura com maior frequência com 69% e 56% respectivamente. As principais componentes das práticas agro-florestais nas localidades de Macandza e Thaula são culturas agrícolas (milho, amendoim e feijão nhemba, arroz), espécies arbóreas e arbustivas (cajueiro, mangueira, mafurreira, canhoeiro, chanfuta) e animais (porcos, galinhas e pequenos ruminantes) (Nhavoto, 2018).

As principais práticas existentes em Macandza são hortas caseiras e árvores em pastagens naturais em quanto que em Thaula são hortas caseiras e cercas vivas. Em Macandza, o arranjo espacial é misto e o arranjo temporal é interpolado. Em Thaula o arranjo espacial é zonal e o arranjo temporal é intermitente. Recomenda-se a utilização de, material genético melhorado, mais produtivo e adaptado as condições de Marracuene, com baixo uso tecnológico, tanto das culturas agrícolas como de fruteiras, espécies florestais de uso múltiplo e de animais domésticos; e ainda a capacitação tanto de extensionistas quanto dos camponeses na implementação e no melhoramento de praticas agro-florestais comumente encontradas no distrito de Marracuene, a promoção e divulgação de sistemas agro-florestais na mesma região. (Nhavoto, 2018).

Dessa forma, o estudo visa oferecer uma visão integrada sobre os determinantes e desafios da adopção de SAFs no contexto local, contribuindo para o planeamento de políticas e estratégias de promoção mais adequadas às condições específicas do distrito de Marracuene.

2.9. Implantação e Maneio dos Sistemas Agro-florestais

Embora os SAF`s sejam alternativas viáveis de uso da terra, na sua implantação devem ser considerados entre outros os seguintes factores, diagnóstico da realidade local e do actual sistema de produção adoptado pelo agricultor, caracterização da área de produção, calendário agrícola, problemas locais e estudo de mercado considerando quando produzir (Franco *et al.*, 1994).

Pelo menos dois aspectos devem ser considerados para o bom desenho de um sistema Agro-florestal: A Arquitectura da parte aérea e subterrânea das espécies arbóreas as quais relacionam-se à competição e à exigência dos componentes do sistema, e a eco fisiologia

das espécies envolvidas - espécies que dependem de clareiras, sombreamento para estabelecimento e desenvolvimento (Franco *et al.*, 1994).

O manejo eficaz de SAFs requer a integração de práticas que promovam a saúde do solo, a biodiversidade e a produtividade agrícola. Estudos indicam que a adoção de práticas como o plantio em consórcio de espécies nativas e a utilização de técnicas de manejo adaptativo contribuem para a melhoria da fertilidade do solo e o aumento da produtividade agrícola. Além disso, os SAFs têm demonstrado potencial para aumentar a captura de carbono e melhorar a resiliência climática das comunidades agrícolas (Dumas *et al.*, 2025).

A implantação dos SAFs pode representar por outro lado, uma boa oportunidade para diversificação de produção com efeitos positivos directos na segurança alimentar e na renda do produtor (Salzmann, 2009).

O presente estudo visa avaliar o estágio de adoção dos SAFs pelos agricultores do distrito de Marracuene, identificando os factores que influenciam sua adoção ou rejeição, analisando as principais barreiras à implementação e caracterizando os tipos de SAFs mais utilizados.

3. DISCRICÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1. Localização da área de estudo

O distrito de Marracuene, situa-se na parte oriental da província de Maputo, está localizado 30 Km a norte da cidade de Maputo, entre a latitude de 25° 41' 20" Sul e longitude de 32° 40' 30" Este. (INE, 2024).

É limitado a norte pelo distrito da Manhica, a sul pela cidade de Maputo, a Oeste pelo distrito da Moamba e cidade da Matola, e a Este é banhado pelo Oceano Índico. Com uma superfície de 734 km². (INE, 2024).

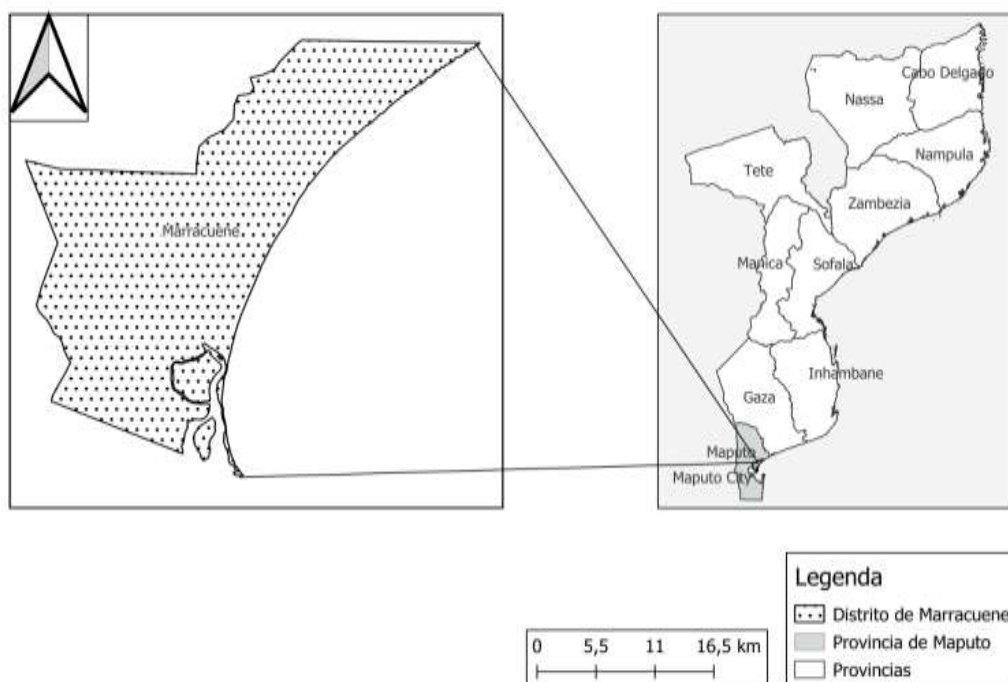


Figura 1. Localização da área de estudo

Fonte: Autor.

3.2. Clima e Hidrografia

O clima do distrito é “tropical chuvoso de savana”, influenciado pela proximidade do mar. Caracteriza-se por temperaturas quentes com um valor médio anual superior a 20 °C e uma amplitude de variação anual inferior a 10 °C (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

A humidade relativa varia entre 55 a 75 % e a precipitação é moderada, com um valor médio anual entre 500 mm no interior e 1.000 mm no litoral. A estação chuvosa vai de Outubro a Abril, com 60% a 80% da pluviosidade concentrada nos meses de Dezembro a Fevereiro. O distrito é atravessado no sentido Norte-Sul ao longo de uma extensa planície pelo rio Incomati, que vai desaguar no Oceano Índico, no delta da Macaneta (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

3.3. Relevo e Solos

A zona alta do distrito é constituída principalmente por sedimentos arenosos eólicos (a ocidente e ao longo da costa) com ocorrência de areias siliciosas. A planície aluvionar, ao longo do rio Incomati é de solos argilosos, estratificados e tufosos (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

A faixa litoral de dunas de areia na separação entre o mar e o rio Incomati na zona da Maçaneta corre o risco de desaparecimento, o que a acontecer, teria consequências ecológicas graves para os Distritos de Marracuene, Manhiça e Magude. Com propensão a períodos de seca, a sua vegetação é constituída por savana de gramíneas e arbustos, sendo o solo recomendado para a criação do gado bovino e pequenos ruminantes. (Administração do Distrito de Marracuene, 2004). O vale do Incomati, ao longo de uma faixa de 40 km de comprimento, tem solos de bom potencial agrícola e pecuário, que são explorados por um vasto tecido de agricultura privada e familiar (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

3.4. Zonas agro-ecológicas e produção

De um modo geral, a agricultura no distrito é praticada em explorações familiares de 1 hectare e em regime de consociação de culturas com base em variedades locais, havendo em algumas regiões o recurso à tracção animal e tractores. As cheias que assolaram o distrito em 2000/01 foram devastadoras, levando à perda quase total da campanha agrícola, somente em 2003, após a reabilitação de parte das valas de drenagem na margem direita do

rio Incomati, se voltou a intensificar a exploração da zona baixa do distrito, recuperando os níveis de produção de campanhas anteriores (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

Esta zona tem um grande potencial para a cultura do arroz, estando em curso o seu relançamento entre os camponeses, através dum programa de produção de grão de consumo, o escoamento dos seus excedentes e o acesso a sementes, em caso de adversidades climáticas são dificultados, nesta região, pelas dificuldades de acesso aos mercados das vilas de Marracuene e Manhiça (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

3.5. Florestas e Fauna bravia

O distrito tem vindo a ser desmatado devido à grande pressão do fabrico de carvão, há também problemas de destruição de machambas pelos hipopótamos, na localidade de Nhongonhane. Estão em curso em Mapulango actividades de reflorestamento e distribuição de plantas fruteiras, de sombra e quebra-ventos, na margem esquerda do rio Incomati tem-se intensificado, igualmente, a actividade de fiscalização do trânsito de produtos de origem vegetal nos postos de Habel Jafar e EN1, com apreensões elevadas de operadores ilegais. Sendo, a fauna bravia pouco desenvolvida, os hipopótamos e crocodilos deste rio são a principal atracção local (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

Na sua actuação, tem recebido apoio de várias ONG's, que desenvolvem vários programas de assistência social, protecção do ambiente e desenvolvimento rural (Perfil do distrito de Marracuene, 2012).

4. METODOLOGIA

4.1. Amostra e População

O tipo de amostra usada para o presente trabalho foi probabilística aleatória simples.

Neste tipo de amostra a premissa é de que cada componente da população estudada tem a mesma probabilidade de ser escolhido para compor a amostra e a técnica que garante esta igual probabilidade é a selecção aleatória de indivíduos (Serra, 2003).

Este método consiste em fazer uma lista completa do universo, seguidamente atribuir um número a cada indivíduo do universo, através de uma tabela de números aleatório, seleccionar os indivíduos que irão compor a amostra (Gil, 2008). Porém, foram seleccionadas duas (2) Comunidades, Bobole e Massinga por estas terem um grande potencial de práticas agrícolas por parte dos agricultores do distrito de Marracuene (SDAE-Marracuene, 2025).

Para definição de tamanho de amostra recorreu-se a fórmula (equação 1) proposta por Israel (1992), de modo a obter uma amostragem mais representativa do total dos agricultores a serem entrevistados na área de estudo.

Equação 1

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2} = \frac{20000}{1 + 20000(0.05^2)} = 392.16 \approx 392$$

Onde:

n = É o tamanho da amostra;

N = É o tamanho da população (agricultores);

e = É o erro amostral desejado (5% = 0.05).

Segundo INE (2023), o distrito de Marracuene apresenta uma população entre 18000 a 20000 agricultores.

Com base na fórmula acima apresentada, foi necessário entrevistar 392 agricultores na área estabelecida, sorteados usando a amostragem probabilística aleatória simples (Israel, 1992).

4.1.1. Limitações

O presente trabalho inicialmente previa a realização de 392 entrevistas com participantes da população-alvo, com o objectivo de garantir maior representatividade estatística. No entanto, devido a limitações de recursos financeiros, logística e custos operacionais, foi necessário reduzir o número de entrevistas para 200 respondentes.

Ao reduzir para 200 entrevistas, procurou-se manter uma amostra suficientemente grande para capturar a diversidade da população-alvo e assegurar confiabilidade nos resultados, evitando que o tamanho fosse tão pequeno a ponto de comprometer a validade do estudo. Além disso, permite uma distribuição razoável entre diferentes perfis de respondentes, garantindo que os padrões e tendências relevantes da população sejam detectáveis. Em contraste, números muito menores poderiam aumentar significativamente o erro amostral e reduzir a capacidade de generalização dos resultados, enquanto números maiores seriam inviáveis dado o contexto do estudo (Israel, 1992).

A determinação do tamanho da amostra em estudos com populações finitas deve considerar não apenas critérios estatísticos, como o nível de confiança (geralmente 95%) e a margem de erro (geralmente entre 5% e 10%), mas também a viabilidade prática e os recursos disponíveis para execução do trabalho de campo (Israel, 1992).

Em situações onde o universo da população é pequeno ou moderado (por exemplo, até 2.000 agricultores), uma amostra entre 10% e 20% do total da população pode ser considerada aceitável, principalmente em contextos de pesquisa social aplicada. Quando a população ultrapassa 10.000 indivíduos, amostras entre 1% e 5% são frequentemente suficientes para estimativas confiáveis, desde que a selecção seja aleatória (Israel, 1992).

Diante das condições encontradas, optou-se por reduzir a amostra para 200 agricultores, o que representou cerca de 1% da população-alvo estimada. Embora essa amostra represente uma redução de cerca de 50% em relação a amostragem inicial prevista, ela permanece dentro dos limites recomendados para pesquisas de campo com restrições orçamentárias, sendo possível manter um nível de confiança próximo de 95% e uma margem de erro entre 5% a 7%, que ainda é estatisticamente aceitável para fins exploratórios e analíticos (Israel, 1992).

4.2. Técnicas de colecta de dados

Para a realização do presente trabalho, o levantamento de dados foi feito com base no questionário (Anexo 1) no qual se dirigiu aos agricultores, que adoptam ou não os SAFs em suas machambas, cujo as questões foram inseridas na plataforma digital de colecta de dados KoboToolbox, a utilização do KoboToolbox contribuiu significativamente para a agilidade e padronização do processo de colecta de dados reduzindo erros associados à transcrição manual e à perda de dados, além disso permitiu maior mobilidade e facilidade, otimizando o tempo de entrevista e facilitando a interação com os entrevistados, onde nesta fase, foram feitas entrevistas semiestruturadas contendo questões abertas e fechadas, a utilização deste instrumento permitiu uma maior flexibilidade na colecta de informações qualitativas, possibilitando explorar em profundidade percepções, experiências e motivações dos agricultores em relação à adopção ou rejeição dos SAFs. Esse tipo de entrevista é particularmente eficaz para compreender os contextos locais, uma vez que possibilita ao entrevistador adaptar-se às respostas dos participantes, promovendo uma conversa mais natural e rica em detalhes, e para complementar e cruzar os dados, foi através da observação directa ao longo das machambas dos agricultores, para aferir, conjuntamente, sobre algumas informações repassadas pelos agricultores tais como, arranjo das plantas, práticas de manejo, tamanho da área, principais culturas cultivadas, tipo de equipamento usado, tipos de árvores, animais e as componentes agroflorestal existentes na área.

A determinação do tamanho das machambas foi realizada em duas etapas metodológicas complementares. Inicialmente, procedeu-se à aplicação de um inquérito directo junto aos agricultores, no qual lhes era solicitado que indicassem, de forma estimativa, a dimensão das suas parcelas agrícolas. Esta abordagem baseou-se no conhecimento empírico dos produtores sobre os limites e a extensão das suas áreas cultivadas. Esse método fundamentou-se no reconhecimento e na valorização dos saberes locais, compreendendo que os agricultores detêm um conhecimento prático e acumulado ao longo dos anos sobre os limites e a extensão de suas áreas de cultivo, alinhando-se a práticas participativas de pesquisa em contextos rurais.

Nos casos em que os agricultores não possuíam informações precisas ou não conheciam a dimensão exacta de suas machambas, recorreu-se à medição directa com o auxílio de um

aplicativo móvel baseado em GPS, especificamente o GPS Fields Area Measure, instalado em um dispositivo móvel. A escolha desse método justifica-se pela necessidade de obter dados precisos e confiáveis sobre a área das parcelas agrícolas, sobretudo quando o conhecimento empírico dos agricultores era insuficiente para fornecer estimativas consistentes.

A utilização do GPS Fields Area Measure permitiu uma mensuração objectiva dos limites físicos das machambas, possibilitando o registo do perímetro, da largura e do comprimento de cada área cultivada. Com esses dados, foi possível calcular automaticamente a área total em metros quadrados (m²) e, posteriormente, convertê-la para hectares (ha), seguindo a equivalência de 1 hectare = 10.000 m².

A escolha por esse aplicativo, baseou-se em sua acessibilidade, facilidade de uso e precisão, sendo amplamente utilizado em contextos agrícolas para fins de planeamento e levantamento de campo. Além disso representou uma solução tecnicamente eficaz e de baixo custo.

Em cada unidade productiva para os agricultores que praticam os SAF's nas machambas foi realizada uma visita guiada, caminhando por todo o sistema agroflorestal com o objectivo de conhecer detalhadamente as árvores, fruteira, animais, culturas agrícolas e o tipo de componente agroflorestal existente na área.

Para a identificação do tipo de componentes agro-florestal, foi com base na observação directa nas machambas dos agricultores que tinham as componentes do sistema tais como: árvores/arbustos, culturas agrícolas e ou animais, na falta de uma das componentes fazia-se perguntas para se confirmar a sua existência.

Antes da realização das entrevistas em campo, foi conduzido um teste piloto com o objectivo de avaliar a eficácia do questionário elaborado, o que permitiu verificar a clareza e a coerência das perguntas, bem como identificar possíveis dificuldades de compreensão por parte dos respondentes. além disso possibilitou a estimativa do tempo médio necessário para a aplicação de cada entrevista.

As questões do inquérito foram agrupadas nas seguintes secções:

Seção 1: Informações Demográficas;

Seção 2: Informações sobre a Propriedade Agrícola;

Seção 3: Conhecimento e Adopção de Sistemas Agro-florestais (SAFs);

Seção 4: Benefícios e Desafios dos SAFs;

Seção 5: Assistência Técnica e Suporte.

4.3. Processamento de Dados

O processamento dos dados consistiu na sistematização das informações obtidas junto aos agricultores entrevistados, visando à mensuração e organização das percepções e práticas relatadas. Este processo envolveu tanto a enumeração de frequências como a descrição qualitativa das respostas, permitindo uma análise integrada dos dados colectados.

A análise dos dados qualitativos foi conduzida através de um processo sistemático de categorização e interpretação das informações obtidas junto aos agricultores participantes do estudo, inicialmente, procedeu-se à organização e leitura detalhada das respostas, com o intuito de identificar padrões e percepções, posteriormente as informações foram agrupadas em categorias temáticas, de acordo com a semelhança das respostas e a relevância para os objectivos do estudo.

Para a compilação, organização e análise dos dados foram utilizadas as seguintes ferramentas: Stata 14, Excel 2016 e Word 2016. A análise quantitativa baseou-se na determinação de frequências absolutas e relativas, bem como no cálculo de percentagens. Procedeu-se ainda à construção de tabelas e gráficos, de modo a facilitar a visualização e interpretação dos resultados obtidos.

Adicionalmente, foram realizados testes de Qui-quadrado (χ^2) com o objectivo de verificar a existência de associações estatisticamente significativas entre variáveis categóricas, permitindo aprofundar a compreensão das relações observadas nos dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Características demográficas dos agricultores

Segundo os resultados obtidos na tabela 1, do total dos 200 agricultores entrevistados no distrito de Marracuene, 122 agricultores pertencem ao bairro de Massinga (61%), enquanto 78 agricultores são provenientes da comunidade de Bobole (39%). Essa diferença revela uma predominância significativa de agricultores em Massinga, o que foi devido à maior disponibilidade e interesse demonstrado pelos produtores em participar no estudo. Durante as entrevistas, os agricultores do bairro de Massinga mostraram-se mais abertos a colaborar, evidenciando maior envolvimento nas actividades agrícolas e disposição em partilhar experiências relacionadas às práticas de produção. comunidades cuja economia depende fortemente da agricultura tendem a envolver-se mais em iniciativas relacionadas à produção e à sustentabilidade, pois estas impactam directamente o bem-estar familiar (Altieri, 2012).

Por outro lado, a baixa participação dos agricultores da comunidade de Bobole deveu-se principalmente à menor disponibilidade de tempo e ao reduzido envolvimento directo nas actividades agrícolas. Muitos dos produtores referiram dedicar-se parcialmente à agricultura, conciliando-a com actividades complementares não agrícolas, como o pequeno comércio, a prestação de serviços e o trabalho informal em áreas urbanas próximas. O contacto com actividades comerciais e de prestação de serviços reduz a dependência directa da agricultura e, conseqüentemente, o interesse em práticas agrícolas sustentáveis (Ribeiro *et al.*, 2019).

Tabela 1. Número de agricultores entrevistados no bairro de Massinga e comunidade de Bobole no distrito de Marracuene.

Comunidade ou bairro	Agricultores de entrevistados	
	N	Fr (%)
Bobole	78	39
Massinga	122	61
Total	200	100

N é o tamanho absoluto e Fr% é a frequência relativa.

A tabela 2, representa a idade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene.

verificou-se que a idade dos agricultores entrevistados no local do estudo variou entre 19 a 78 anos, sendo que a faixa etária de maior incidência foi a de 43-54 anos de idade, correspondente a 47%, de seguida a faixa etária de 55-66 anos de idade representando 24% e posteriormente a faixa etária de 31-42 anos de idade o que corresponde a 22%, e a faixa etária com menos incidência dos agricultores entrevistados foi a de 67-78 anos de idade representando 3% e seguidamente a faixa etária de 19-30 anos de idade representando 6% do número total dos agricultores entrevistados.

Na comunidade de Bobole, 2% dos agricultores entrevistados encontram-se na faixa etária de 19-30 anos de idade, 9% encontram-se na faixa etária de 31-42 anos de idade, 53% encontram-se na faixa etária de 43-54 anos de idade, 32% encontram-se na faixa etária de 55-66 anos de idade e apenas 3% encontram-se na faixa etária de 67-78 anos de idade.

Enquanto que no bairro de Massinga, 10% dos agricultores entrevistados encontram-se na faixa etária de 19-30 anos de idade, 42% encontram-se na faixa etária de 31-42 anos de idade, 36% encontram-se na faixa etária de 43-54 anos de idade, 10% encontram-se na faixa etária de 55-66 anos de idade e apenas 1% encontram-se na faixa etária de 67-78 anos de idade.

De acordo com os resultados obtidos a maior percentagem dos agricultores entrevistados que praticam agricultura encontram-se na faixa etária de 43-54 anos de idade.

Segundo os agricultores entrevistados, a reduzida participação de indivíduos com idades entre 19-30 anos está relacionada, principalmente, com o facto de muitos estarem ainda a frequentar instituições de ensino e a dedicar-se a actividades comerciais na cidade de Maputo. Facto este que associa-se aos resultados obtidos por Patrício (2009), em seu estudo sobre os sistemas agroflorestais em Chinhambuzi – Posto Administrativo de Messica, onde constatou que, os SAF's são exercidos, principalmente pelos agricultores mais velhos da comunidade. Este autor acredita que os jovens estejam envolvidos numa outra actividade como por exemplo o negócio de material escolar, roupa, alimentos entre outros. Paralelamente, segundo Bandeira (1999), existe menor percentagem dos jovens envolvidos na prática dos SAF's porque eles se dedicam à escola para posteriormente procurarem emprego (Citado por Reis, 2011).

Tabela 2. Idade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene.

Idade (anos)	Comunidade ou bairro				Total	
	Bobole		Massinga		N	Fr(%)
	N	Fr(%)	N	Fr(%)		
19-30	8	10	3	2	11	6
31-42	33	42	11	9	44	22
43-54	28	36	65	53	93	47
55-66	8	10	39	32	47	24
67-78	1	1	4	3	5	3
Total	78	100	122	100	200	100

N é o tamanho absoluto e Fr% é a frequência relativa.

A tabela 3 representa o nível de escolaridade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene.

Tabela 3. Nível de escolaridade dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e Bobole no distrito de Marracuene

Nível de escolaridade	Comunidade				Total	
	Bobole		Massinga		N	Fr(%)
	N	Fr(%)	N	Fr(%)		
Ensino primário	34	43.6	45	36.9	79	39.5
Ensino secundário	10	12.8	12	9.8	22	11.0
Sem escolaridade	34	43.6	65	53.3	99	49.5
Total	78	100	122	100	200	100

N é o tamanho absoluto e Fr% é a frequência relativa.

De acordo com os dados obtidos, verificou-se que a maioria dos agricultores inquiridos na área de estudo, não possui nenhum nível de escolaridade, representado por 49.5% do total número dos agricultores entrevistados. Este dado indica que a metade dos agricultores entrevistados têm acesso limitado à educação formal, o que pode afectar directamente ao nível de adopção dos sistemas agro-florestais e práticas agrícolas sustentáveis, pois a ausência de escolarização entre os produtores pode dificultar a leitura de manuais técnicos,

o acesso à informação e a participação em programas de formação rural, segue-se o ensino primário, representado por 39.5% dos agricultores entrevistados, este número revela que uma parte significativa dos agricultores tem acesso apenas ao nível básico, e o ensino secundário abrange apenas 11% dos entrevistados, mostrando que poucos conseguiram continuar os estudos após o nível básico.

De acordo com Altieri (2012), os sistemas agro-florestais exigem conhecimento ecológico, capacidade de observação e manejo adaptativo competências que podem ser limitadas quando há ausência de formação básica. Além disso, agricultores com pouca ou nenhuma escolaridade tendem a depender mais de práticas tradicionais e menos sustentáveis, resistindo à inovação por insegurança ou falta de entendimento dos benefícios de longo prazo (Mbow *et al.*, 2014).

Segundo UNESCO (2022), o analfabetismo em zonas rurais é um dos principais obstáculos ao desenvolvimento agrícola sustentável, pois limita a capacidade dos agricultores de compreenderem instruções básicas sobre o uso de insumos, manuseio de ferramentas ou mesmo práticas de gestão da terra.

5.2. Práticas Agrícolas no distrito de Marracuene

Segundo os resultados obtidos na tabela 4, 67% dos agricultores entrevistados praticam agricultura em áreas com tamanho entre 0.1-1ha, 31.5% em áreas que variam de 1-1.9 ha, e 1% possuem áreas que variam entre 2.8-10 ha.

No bairro de Massinga, 55.74% possuem áreas que variam de 0.1-1ha representando a maioria, 42.62% possuem áreas que variam entre 1-1.9 ha, e apenas 1.64% possuem uma área que variam entre 2-10 ha. Na comunidade de Bobole verificou-se que 84.62% possuem áreas que variam de 0.1-1ha, 14.10% possuem áreas que variam entre 1-1.9 ha, e apenas 1.28% possuem uma área que variam entre 2-10 ha.

De acordo com as entrevistas feitas constatou-se que a maior parte dos agricultores possuem uma área que varia de 0.1-1ha. Este resultado contrasta com o estudo de Nhavoto (2018), que identificou que a maior parte dos agricultores em contextos semelhantes detém áreas um pouco maiores, entre 1 e 2 ha. O predomínio de áreas agrícolas reduzidas entre 0,1-1 ha observado, impõe desafios significativos à eficiência produtiva e à sustentabilidade

da agricultura local, exigindo a adoção de práticas adaptadas à pequena escala. A limitação de espaço obriga os produtores a maximizar o uso da terra, o que, sem o devido manejo, pode resultar em degradação do solo e redução da sua capacidade produtiva a longo prazo (Altieri, 2012). Neste contexto, torna-se fundamental promover técnicas de agricultura intensiva sustentável, como a rotação e consociação de culturas, adubação orgânica e uso de cobertura morta, que permitem melhorar a fertilidade do solo, controlar pragas de forma natural e conservar a humidade (Chaves *et al.*, 2016).

Tabela 4. Tamanho das áreas dos agricultores entrevistados no bairro de Massinga e comunidade de Bobole em Marracuene.

Comunidade	Tamanho da propriedade (ha)						Total	
	[0,1-1[[1-1,9[[2,8-10 [N	Fr(%)
	N	Fr(%)	N	Fr(%)	N	Fr(%)		
Bobole	66	84.62	11	14.10	1	1.28	78	100
Massinga	68	55.74	52	42.62	2	1.64	122	100
Total	134	67	63	31.5	3	1.5	200	100

N é o tamanho absoluto e Fr% é a frequência relativa.

A figura 2 mostra a frequência das culturas agrícolas produzidas pelos agricultores entrevistados no distrito de Marracuene.

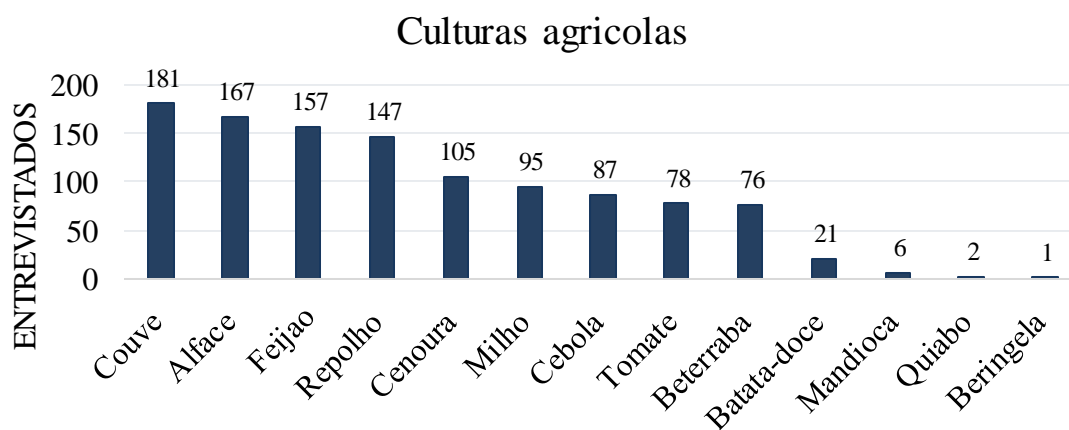


Figura 2. Principais culturas agrícolas em Marracuene

De acordo com os dados dos agricultores entrevistados em Marracuene, 181 produzem couve o que corresponde a 90.5%, 167 alface (83.5%), 157 feijão (78.5%), 147 repolho (73.5%) o que indica uma forte orientação para culturas de ciclo curto, com retorno rápido

e facilidade de comercialização. Esse padrão está de acordo com o observado por Silva *et al.* (2020), que destacam que as hortaliças são amplamente cultivadas por pequenos agricultores devido à alta rotatividade de colheita e demanda constante nos mercados locais. Num estudo efectuado por Reis (2011), foram encontradas similaridades de culturas agrícolas observadas.

Além disso, a presença significativa de milho (47,5%) e feijão (78,5%) reforça a importância dessas culturas básicas na segurança alimentar, especialmente em áreas rurais, como também foi destacado por Souza e Pereira (2018), ao afirmar que o milho e o feijão compõem a base da alimentação em muitas regiões agrícolas de subsistência.

Por outro lado, a baixa frequência de cultivo da mandioca (3%), quiabo (1%) e beringela (0,5%) pode estar associada a factores como menor rentabilidade imediata, desconhecimento técnico ou limitações no acesso a sementes, conforme aponta FAO (2017), que ressalta que a adopção de culturas menos populares é frequentemente limitada por barreiras económicas, técnicas e culturais.

De acordo com os agricultores entrevistados, para a fertilização do solo usam adubos químicos, como NPK e ureia, aplicados directamente nas covas ou sulcos das culturas agrícolas, respeitando o espaçamento em relação às árvores para evitar competição por nutrientes. As árvores frutíferas e leguminosas são geralmente plantadas com aproximadamente 5 metros entre indivíduos, enquanto as culturas agrícolas, como milho, feijão e hortícolas, são cultivadas a cerca de 1 metro das árvores e com 0,5 a 1 metro entre fileiras, permitindo iluminação e circulação de ar sem exigir medições precisas.

O cultivo das culturas agrícolas nas machambas depende fundamentalmente das chuvas sazonais e da captação de água do rio para fins de rega. No entanto, durante a época seca, observa-se uma acentuada escassez de água, o que compromete significativamente a irrigação das culturas. Esta limitação hídrica resulta, segundo os produtores, na seca precoce das plantas, afectando negativamente o seu desenvolvimento e levando, conseqüentemente, à redução da produtividade agrícola.



Figura 3. Rega manual com regador na cultura de couve (*Brassica oleracea*), prática comum entre os agricultores entrevistados em Marracuene.

Fonte: Autor.

A figura 4 mostra a frequência das espécies fruteiras produzidas pelos agricultores entrevistados em Marracuene.



Figura 4. Frequência das espécies fruteiras produzidas pelos agricultores entrevistados em Marracuene.

A bananeira (*Musa spp*), com 29%, a Goiabeira (*Psidium guajava*), com 23% e mangueira (*Mangifera indica*), com 22%, representam as espécies mais cultivadas pelos agricultores

entrevistados em Marracuene. As espécies que se mostraram com menor frequência foram, limoeiro (*Citrus limon*) com, 1.5% e abacateira (*Persea americana*), com 2%.

A preferência dos agricultores em Marracuene na produção de espécies frutíferas está relacionado com a segurança alimentar dos produtores e com a demanda do mercado local. A preferência por espécies frutíferas também foi constatada por Patrício (2009), onde constatou que o cultivo das frutíferas tinha como finalidade principal a venda e a subsistência das famílias locais (Citado por Reis, 2011).

A tabela 5 ilustra os equipamentos utilizados pelos agricultores entrevistados em Marracuene.

Tabela 5. Equipamentos utilizados pelos agricultores entrevistados em Marracuene.

Adopção de equipamentos	Equipamentos					
	Enxada	Catana	Regador	Pulverizador	Foice	Tractor
SIM	200	200	200	200	6	3
NAO	0	0	0	0	194	197

Os dados mostram que equipamentos manuais, nomeadamente a enxada, a catana, o regador e o pulverizador são fortemente integradas nas práticas agrícolas no distrito. Segundo os agricultores, a preferência a estes equipamentos esta associada ao baixo custo de aquisição, falta de apoio do governo, à facilidade de uso e à adequação à praticas agrícolas tradicional.

Em contrapartida, a foice é adoptada apenas por 6 agricultores, enquanto 194 afirmam não utilizá-la. A reduzida frequência de uso deste equipamento esta associado a sua menor aplicabilidade nos sistemas agrícolas em questão.

Apenas 3 produtores utilizam tractor, frente a 197 que não o utilizam, o que pode ser explicado por factores como custo elevado para a sua aquisição ou aluguer. Esse padrão de uso de equipamentos manuais evidencia a predominância de um sistema agrícola de subsistência e de baixa mecanização, característico de pequenas propriedades agrícolas nos países em desenvolvimento (FAO, 2017).

Em contraste, o estudo de Ribeiro *et al.* (2019), realizado em diversas comunidades agrícolas de Moçambique, revela que aproximadamente 72% dos agricultores utilizam exclusivamente ferramentas manuais, principalmente enxadas, devido à sua acessibilidade económica. No entanto, o estudo também aponta que em algumas regiões, como Chókwè e Boane, entre 12% e 18% dos produtores rurais já recorrem ocasionalmente a tractores por meio de serviços partilhados ou alugados, geralmente com apoio de projectos de desenvolvimento rural ou cooperativas.

5.3. Práticas Agroflorestais no distrito de Marracuene

A tabela 6 ilustra a Relação do género e o numero de agricultores entrevistados que adoptam e não adoptam os SAF's no distrito de Marracuene.

Tabela 6. Relação do género e o numero de agricultores entrevistados que adoptam e não adoptam os SAF's no distrito de Marracuene.

Género	Adopção dos SAF's		Total
	NÃO	SIM	
Feminino	71	24	95
Masculino	64	41	105
Total	135	65	200

NÃO e o numero dos agricultores que não adoptam os SAF's; SIM e o numero dos agricultores que adoptam os SAF's.

Observou-se que 65 (32,5%) adoptam, enquanto 135 (67,5%) não adoptam os Sistemas Agroflorestais. Esse resultado evidencia uma baixa taxa de adopção dos SAF's entre os agricultores entrevistados em Marracuene. Estudos realizados por Nhantumbo *et al.* (2021), indicam que a falta de conhecimento técnico especializado, aliada à ausência de programas de extensão rural eficazes, constitui uma das principais dificuldades para a adopção de práticas agroflorestais. Em Marracuene, os agricultores frequentemente carecem de formação adequada sobre os benefícios e o manejo dos SAF's, o que reduz a confiança e a disposição para implementar tais sistemas (Sitoe *et al.*, 2014).

Entretanto, estes resultados divergem com o obtido por Nhavoto (2018), onde constatou que os 50 agricultores inquiridos (100% da amostra) praticavam os SAFs nas suas áreas de

produção. Este facto foi devido ao objectivo do estudo, que visava descrever as Práticas agroflorestais tradicionais existentes no Posto Administrativo de Machubo no distrito de Marracuene. Ou seja, os critérios de seleção da amostra foram orientados para identificar agricultores que já mantinham algum tipo de prática agroflorestal, o que naturalmente resultou numa amostra inteiramente composta por praticantes dos SAFs.

A Tabela 7 apresenta os resultados resumidos do teste Qui-quadrado (χ^2), evidenciando a análise da associação entre as variáveis escolaridade, gênero e idade, e a adopção dos SAFs. Os valores apresentados correspondem ao χ^2 calculado, χ^2 crítico e p-valor, considerando nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). A conclusão indica a aceitação ou rejeição da hipótese nula (H_0), demonstrando a existência ou ausência de associação estatisticamente significativa entre as variáveis e a adopção dos SAFs.

Tabela 7. Resultados do teste Qui-quadrado (χ^2) para verificação da associação entre as variáveis escolaridade, gênero, idade, e a adopção dos SAFs no distrito de Marracuene.

Variável	χ^2 calculado	χ^2 crítico	p-valor	Conclusão
Escolaridade	5,50	5,99	0,064	H_0
Gênero	4,32	3,84	0,0377	H_a
Idade	11,37	9,49	0,0227	H_a

A hipótese nula (H_0) indica ausência de associação significativa, enquanto a hipótese alternativa (H_a) indica associação significativa entre a variável e a adopção dos SAFs.

Escolaridade:

Dado que $X^2_{\text{calculado}}$ é menor que X^2_{critico} , não rejeita-se a hipótese nula (H_0), com base no teste de Qui-quadrado, a nível de significância de 5%, não há evidências suficientes que mostram que existe uma associação estatisticamente significativa entre o nível de escolaridade e a adopção dos SAFs no distrito. Este resultado sugere que, no contexto estudado, o nível de escolaridade não é um factor determinante para a adopção dos SAFs. Entretanto, do ponto de vista prático, tal constatação implica que as estratégias de promoção e difusão dos SAFs não devem ser direccionadas apenas segundo o nível de escolaridade, mas sim focadas em mecanismos inclusivos que alcancem todos os grupos de

agricultores. A capacitação prática, a demonstração em campo e a troca de experiências entre produtores podem ser abordagens mais eficazes para incentivar a adoção dos SAFs (Franzel *et al.*, 2020).

A ausência de associação estatisticamente significativa reforça a importância de promover mecanismos de extensão baseados no conhecimento empírico e comunitário, capazes de alcançar tanto agricultores alfabetizados quanto aqueles com baixo nível de formação (Dumas *et al.*, 2025).

Além disso Altieri (2012), aponta que muitos agricultores familiares tomam decisões com base em saberes tradicionais e conhecimentos locais, os quais nem sempre estão directamente relacionados à escolaridade, mas sim à vivência no campo e à observação directa do ambiente. Conforme argumentam Rocha *et al.* (2020), a adoção de sistemas sustentáveis, como os SAFs, depende mais do acesso à informação técnica apropriada, da assistência técnica continuada e de incentivos governamentais do que do grau de escolaridade dos produtores, ou seja, mesmo agricultores com baixa escolaridade podem adoptar práticas agroflorestais quando têm apoio técnico adequado e reconhecem os benefícios práticos desses sistemas.

Género:

Dado que $X^2_{\text{calculado}}$ é maior que $X^2_{\text{crítico}}$, rejeita-se a hipótese nula (H_0), com base no teste de Qui-quadrado, a nível de significância de 5%, há evidências suficientes que mostram que existe uma associação estatisticamente significativa entre o género dos agricultores e a adoção dos SAFs. Isso sugere que o género exerce influência estatisticamente relevante na adoção dos SAFs, podendo reflectir diferenças nas práticas, responsabilidades ou acesso a recursos entre homens e mulheres. De acordo com Santos *et al.* (2019), mulheres rurais frequentemente enfrentam maiores dificuldades no acesso a recursos produtivos, como terra, crédito, assistência técnica e capacitações, o que pode limitar sua participação em sistemas produtivos mais complexos, como os agro-florestais. Altieri (2012), também destacam que, embora as mulheres desempenhem papéis fundamentais na gestão agro-ecológica, suas contribuições muitas vezes não são reconhecidas pelas estruturas institucionais e pela divisão sexual do trabalho no campo.

Idade:

Dado que $X^2_{\text{calculado}}$ é maior que X^2_{critico} , rejeita-se a hipótese nula (H_0), com base no teste de Qui-quadrado, a nível de significância de 5%, há evidências suficientes que mostram que existe uma associação estatisticamente significativa entre a idade dos agricultores e a adopção dos SAFs. Tal evidência sugere que diferentes faixas etárias apresentam comportamentos distintos em relação à adopção dos sistemas, possivelmente relacionados a factores como experiência acumulada, abertura à inovação ou objetivos de longo prazo na produção agrícola.

Segundo Rogers (2003), a idade está entre os factores que influenciam o processo de difusão de inovações. Indivíduos mais jovens tendem a adoptar novas tecnologias com maior rapidez, pois, em geral, possuem maior abertura à mudança, maior acesso à informação e estão mais expostos a processos de formação técnica ou escolarização recente. No contexto dos SAFs, isso pode favorecer uma maior adesão entre jovens agricultores, especialmente quando há estímulo institucional e acesso a programas de capacitação (Rogers, 2003).

Entretanto, essa relação não é linear, Guerin (2016), argumenta que agricultores mais jovens, apesar da maior disposição à inovação, frequentemente enfrentam barreiras estruturais, como dificuldade no acesso à terra, crédito e recursos produtivos. Facto este que observou-se no local de estudo, em que a maioria dos agricultores mais jovens, enfrentavam dificuldades em acesso a insumos para a prática dos SAFs nas suas machambas. Além disso, Altieri (2012), destaca que a adopção pode não depender apenas da faixa etária, mas também da valorização dos saberes locais e do contexto em que o agricultor está inserido.

A figura 5 mostra a frequência de espécies de árvores existentes nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.

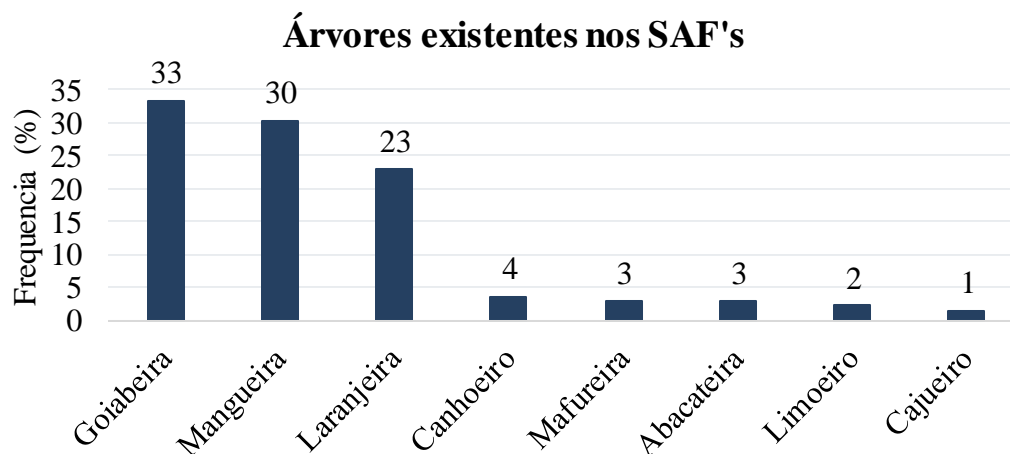


Figura 5. Frequência de espécies de árvores existentes nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.

As espécies de árvores, goiabeira (*Psidium guajava*), mangueira (*Mangifera indica*) e laranjeira (*Citrus sinensis*) destacam-se com 33%, 30% e 23% de frequência, respectivamente. O que evidenciam uma predominância de árvores frutíferas nos Sistemas Agroflorestais implementados pelos agricultores entrevistados no distrito de Marracuene. A preferência dos agricultores por espécies frutíferas está relacionado com a segurança alimentar e a demanda do mercado local, que possibilita a obtenção de rendimentos rápidos e a diversificação de produtos nas machambas. A preferência por espécies frutíferas também foi constatada por Patrício (2009), onde constatou que o cultivo das frutíferas tinha como finalidade principal a venda e a subsistência das famílias locais (Citado por Reis, 2011).

Canhoeiro (*Sclerocarya birrea*), mafureira (*Trichilia emetica*), limoeiro (*Citrus limon*), abacateiro (*Persea americana*) e o cajueiro (*Anacardium occidentale*) com 4%, 3%, 2% e 1% de frequência, respectivamente, representam as espécies de árvores menos predominantes nos Sistemas Agroflorestais implementados pelos agricultores entrevistados no distrito de Marracuene.

A baixa preferencia das espécies florestais nos SAF's de acordo com a percepção dos agricultores, está associada à competição com as culturas agrícolas por recursos essenciais, como água, luz solar e nutrientes do solo, comprometendo a produtividade das culturas.

Segundo Nair (1993), em sistemas agroflorestais mal planeados, as espécies florestais podem exercer efeito negativo sobre as culturas agrícolas, especialmente por meio de

sombreamento excessivo e da competição radicular. Muitas espécies florestais utilizadas tradicionalmente em sistemas agroflorestais, como o canhoeiro (*Sclerocarya birrea*) ou a mafurreira (*Trichilia emetica*), apresentam porte elevado e sistemas radiculares extensos, o que aumenta o potencial de competição por recursos, especialmente em áreas de pequena dimensão ou com solos pouco férteis, o que é característico em Marracuene e em outras regiões de agricultura familiar em Moçambique (Ribeiro *et al.*, 2019).

Sitoe *et al.* (2014), afirma que, em áreas onde os sistemas agroflorestal é praticado em pequenas escala muitos agricultores preferem cultivar árvores frutíferas, que além de causarem menos competição, oferecem retorno econômico directo e rápido.

A figura 6 mostra o número de espécies animais existente nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.

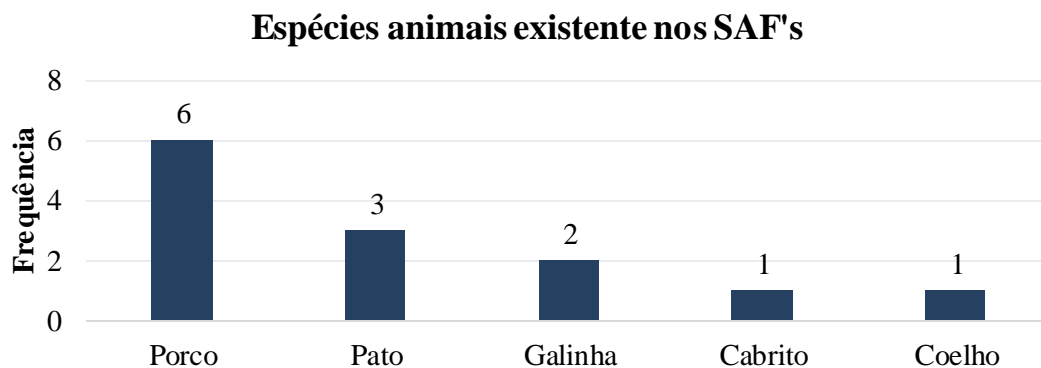


Figura 6. Número de espécies animais existente nos sistemas agroflorestais dos agricultores entrevistados em Marracuene.

O porco (*Sus scrofa domesticus*) foi a espécie animal mais frequente entre os agricultores que praticam agrossilvipastorícia, estando presente em todos os 6 casos registrados. Em seguida, observou-se que três agricultores criam pato (*Anas platyrhynchos domesticus*), enquanto dois (2) agricultores mencionaram a criação de galinha (*Gallus gallus domesticus*). Por outro lado, o cabrito (*Capra hircus*) e o coelho (*Oryctolagus cuniculus*) foram citados apenas uma (1) vez cada, sendo estas as espécies de menor ocorrência nas machambas dos agricultores entrevistados no distrito de Marracuene.

Segundo os agricultores entrevistados em Marracuene, a baixa integração da componente animal nos SAF's está fortemente associada aos impactos negativos que os animais causam às culturas agrícolas quando mantidos soltos ou geridos sem estruturas adequadas de

controle, como cercas ou currais. Os produtores relatam que espécies como porcos, cabritos e galinhas, ao circularem livremente pelas machambas, frequentemente consomem, pisoteiam ou danificam as plantas cultivadas, sobretudo as hortícolas e cereais de ciclo curto, comprometendo significativamente a produção.

Segundo Altieri (2012), quando os animais são mantidos soltos, sem estruturas de contenção como cercas ou currais, há um risco elevado de danos às culturas agrícolas, especialmente as de ciclo curto, como hortícolas e cereais. Esses danos incluem o pisoteio, o consumo directo das plantas e a compactação do solo, o que compromete significativamente a produtividade das culturas. Essa constatação está de acordo com os relatos dos agricultores entrevistados, os quais atribuíram a fraca integração da componente animal nos SAFs devido aos prejuízos observados nas suas machambas em consequência da circulação livre dos animais.

Além disso, FAO (2017), ressalta que a gestão adequada da componente animal em sistemas integrados promove múltiplos benefícios, como a ciclagem de nutrientes, o controle de plantas invasoras e a diversificação da produção. Contudo, tais benefícios só são alcançados quando há um equilíbrio entre os componentes vegetal e animal, o que requer conhecimento técnico e infraestrutura apropriada, frequentemente ausentes em contextos rurais de baixa renda, como em Marracuene.

5.4. Factores que Influenciam a Adopção dos SAFs

De acordo com os agricultores entrevistados no distrito de Marracuene, os factores que influenciam a adopção dos Sistemas Agroflorestais são: a diversificação da renda (64%), a melhoria da fertilidade do solo (30%) e o aumento da produtividade (6%). Esses resultados revelam que os entrevistados reconhecem, os benefícios económicos e ecológicos associados a implementação dos SAFs.

A diversificação da renda, destaca-se como o principal factor para a adopção dos SAFs em Marracuene. Esse resultado reflecte a realidade económica de muitos agricultores locais, que enfrentam instabilidade nos rendimentos devido à dependência de poucas culturas e práticas agrícolas tradicional. Os SAFs, ao integrarem árvores e culturas agrícolas, ampliam a variedade de productos disponíveis para consumo e comercialização, o que contribui para a segurança alimentar e geração de productos extra com valor de mercado. Scherr e Muller (1991), afirmam que, a diversificação promovida pelos sistemas

agroflorestais reduz significativamente os riscos econômicos enfrentados por pequenos produtores, pois oferece alternativas de renda mesmo em situações de perdas sazonais ou variações de preços.

A melhoria da fertilidade do solo está relacionada ao reconhecimento dos benefícios ecológicos dos SAFs. Alguns dos agricultores relataram que, com a introdução de árvores foi possível observar melhorias na qualidade do solo, como maior retenção de humidade, presença de matéria orgânica e menor degradação. Esse factor é especialmente importante em Marracuene, onde os solos são frequentemente pobres e sujeitos à erosão, devido ao uso contínuo e à falta de práticas de conservação. Nair (1993), reforça que os SAFs ajudam a recuperar a fertilidade do solo ao promover a ciclagem de nutrientes, proteger a cobertura do solo e favorecer a infiltração da água.

No que se refere ao aumento da produtividade, a sua baixa frequência se reflecte a percepção de que os ganhos produtivos dos SAFs são mais lentos e menos visíveis em comparação às práticas agrícolas tradicionais adoptadas pelos agricultores entrevistados. Segundo Leakey (2012), o efeito produtivo dos SAFs não é evidente nos estágios iniciais de implantação do sistema, o que pode levar os agricultores a subestimarem seu potencial. A ausência de assistência técnica contínua e de monitoramento adequado dificulta a visualização desses ganhos ao longo do tempo, o que reforça a preferência por práticas convencionais de resultados mais rápidos, ainda que menos sustentáveis (Leakey, 2012).

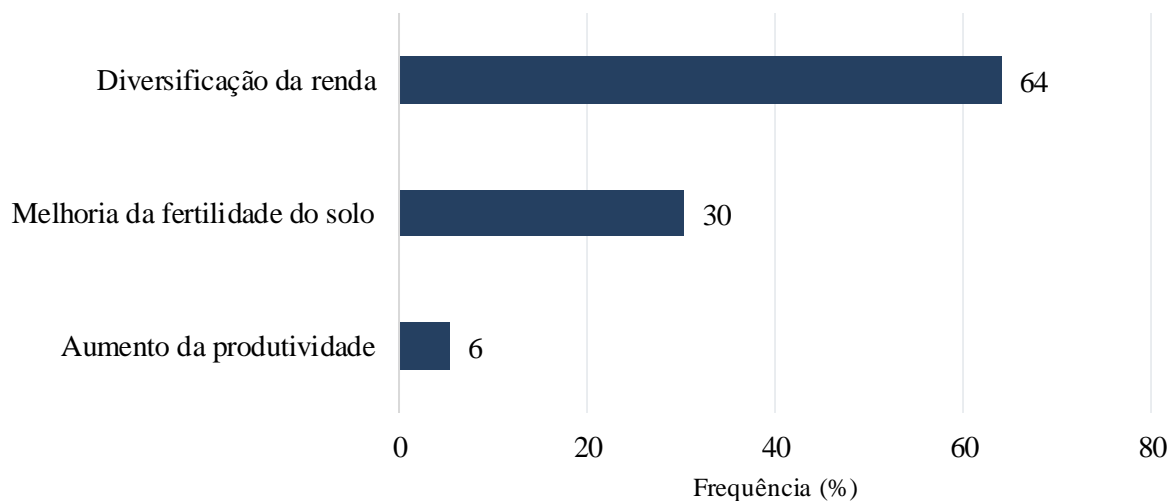


Figura 7. Factores que influenciam a adopção dos sistemas agro-florestais de acordo com a percepção dos agricultores entrevistados em Marracuene.

5.5. Factores que Influenciam a Rejeição dos SAF's

De acordo com as percepções dos agricultores entrevistados no distrito de Marracuene, identificam-se quatro principais factores que influenciam a rejeição dos SAFs: falta de conhecimento (42%), falta de assistência técnica (34%), falta de recursos financeiros (16%) e preferência por práticas tradicionais (8%). Esses resultados evidenciam que, embora os SAFs apresentem potencial para melhorar a sustentabilidade agrícola local, a sua adopção é limitada por obstáculos que reflectem tanto condições estruturais quanto aspectos socioculturais específicos da região.

A falta de conhecimento foi destacada como o principal motivo para a não adopção dos SAFs em Marracuene. Muitos entrevistados demonstraram desconhecimento em relação aos princípios, ao funcionamento e aos benefícios desses sistemas, o que os leva a não os considerarem uma alternativa viável de produção. Essa realidade reflecte o contexto dos agricultores entrevistados no distrito, caracterizado por baixos níveis de escolaridade e escasso acesso à educação técnica e ambiental. A ausência de iniciativas regulares de capacitação dificulta a compreensão dos aspectos ecológicos e produtivos dos SAFs. Conforme argumenta Altieri (2012), o conhecimento agro-ecológico é fundamental para a gestão integrada dos SAFs, pois permite aos agricultores compreenderem os benefícios ecológicos e económicos da diversificação produtiva, especialmente em áreas de clima instável e solos degradados, como ocorre em partes de Marracuene.

No que se refere à falta de assistência técnica, os agricultores entrevistados relataram, em sua maioria, terem recebido poucas vezes, visitas de extensionistas ou participado de formações específicas sobre SAFs, o que influencia significativamente a rejeição dos sistemas agroflorestais pelos agricultores em Marracuene. A presença de técnicos capacitados é decisiva para orientar o planeamento, o espaçamento entre espécies e o manejo conjunto de culturas e árvores, o que confirma a importância de se fortalecer os serviços de extensão (Nair, 1993).

A falta de recursos financeiros, evidencia as limitações económicas enfrentadas pelos agricultores entrevistados no distrito. De acordo com os relatos, embora reconheçam que os

SAFs podem trazer benefícios de longo prazo, a ausência de capital inicial para aquisição de mudas, materiais para cercas ou mão de obra torna inviável sua implementação.

Os SAFs mesmo sendo sistemas de baixo custo a longo prazo, frequentemente requerem um investimento inicial que pode ser inacessível sem apoio financeiro adequado, uma realidade que associa-se ao distrito de Marracuene, onde o acesso a crédito agrícola é escasso (Leakey, 2012).

Por fim, a preferência por práticas tradicionais, reflecte um padrão cultural consolidado entre os agricultores do distrito. Muitos produtores demonstram resistência à mudança de técnicas com as quais estão familiarizadas, optando por manter práticas herdadas de gerações anteriores. Essa resistência está associada ao receio de perdas na produção agrícola. A adopção de inovações agro-ecológicas requer não apenas informação técnica, mas também um processo de sensibilização que respeite o saber local e envolva os agricultores nas decisões tecnológicas (Souza e Pereira, 2018).

A figura 8 mostra os factores que influenciam a rejeição dos sistemas agro-florestais de acordo com a percepção dos agricultores entrevistados em Marracuene.

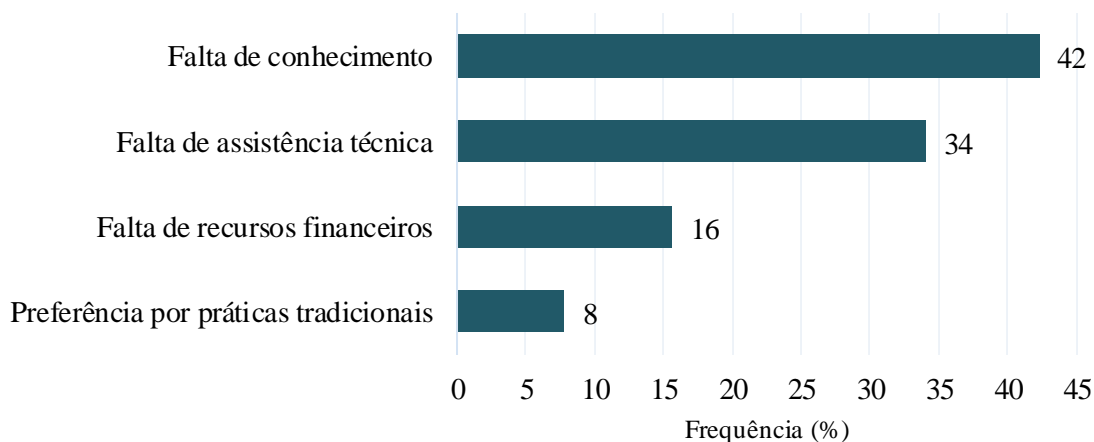


Figura 8. Factores que influenciam a rejeição dos sistemas agro-florestais de acordo com a percepção dos agricultores entrevistados em Marracuene.

5.6. Principais barreiras relacionadas com à implementação dos sistemas Agro-florestais

De acordo com os agricultores entrevistados no distrito de Marracuene, as principais barreiras que dificultam à implementação dos Sistemas Agroflorestais são: o manejo complexo (52%), a falta de mercado para os productos (25%), conflitos com práticas tradicionais (12%) e a necessidade de mão de obra adicional (11%). Esses resultados revelam que, embora os agricultores reconheçam os benefícios dos SAFs, a complexidade técnica e operacional do sistema constitui a principal dificuldade para sua implementação.

O manejo complexo, destaca-se como a principal barreira relacionada com à implementação dos SAFs em Marracuene. Os agricultores relataram dificuldades em lidar com os diferentes componentes do sistema, especialmente no que diz respeito ao conhecimento necessário para integrar culturas agrícolas e árvores. Essa percepção indica uma limitação técnica significativa, associada à falta de capacitação contínua, ausência de assistência técnica e dificuldade em aplicar práticas adequadas de poda, espaçamento, sombreamento e consorciação.

Como destaca Fernandes *et al.* (2002), o sucesso dos SAFs está directamente relacionado à presença de suporte técnico qualificado, capaz de orientar os agricultores na escolha das espécies, no desenho do sistema e na condução do manejo ao longo do tempo. Em contextos como o de Marracuene, onde o acesso a esse tipo de apoio é limitado, a percepção de complexidade tende a se intensificar e a gerar desmotivação ou abandono da prática.

No que se refere à falta de mercado para os productos, os agricultores relataram que, mesmo quando há produção diversificada, os locais de comercialização são limitados, e há dificuldades para garantir preços justos e escoamento eficiente dos productos das machambas até os locais de comercialização. Isso desestimula o investimento em sistemas agroflorestais, cuja rentabilidade depende da valorização dos múltiplos productos gerados. O sucesso econômico dos SAF's está ligado ao desenvolvimento de cadeias de valor locais e regionais, que permitam a comercialização tanto de productos florestais como agrícolas. Sem mercados acessíveis e estruturados, os agricultores tendem a preferir sistemas mais simples e com retorno mais imediato, como os monocultivos (Nair, 1993).

De acordo com os agricultores entrevistados, a necessidade de mão de obra adicional, está associado com o aumento da carga, tempo e pessoas no trabalho. Segundo relatos, o trabalho exigido pelos SAFs é consideravelmente maior do que nas práticas tradicional de produção. Além disso, afirmam que, as actividades de plantio, poda regular e colheita de diferentes espécies requerem não apenas maior esforço físico, mas também mais tempo dedicado às machambas ao longo do ciclo produtivo, o que interfere directamente em outras responsabilidades diárias, como o cuidado com a casa, as crianças, ou a participação em actividades comunitárias e comerciais.

Essa percepção está de acordo com as observações de Murgueitio *et al.* (2011), que destacam que sistemas agroflorestais requerem um esforço inicial elevado de implantação e uma manutenção contínua, que, se não for acompanhada de apoio técnico e organizacional, pode desestimular sua adopção, especialmente entre agricultores familiares. Ainda segundo os autores, o trabalho intensivo é uma característica inerente dos SAFs, que exigem sensibilidade ecológica e tomada de decisões frequente, com base no comportamento das espécies geridas.

Além disso, Catacora-Vargas *et al.* (2017), acrescenta que os SAFs, ao exigirem múltiplas práticas técnicas simultâneas, como consórcios, manejo do solo e controle biológico, geram uma sobrecarga mental e operacional, sobretudo quando os produtores não possuem formação técnica formal.

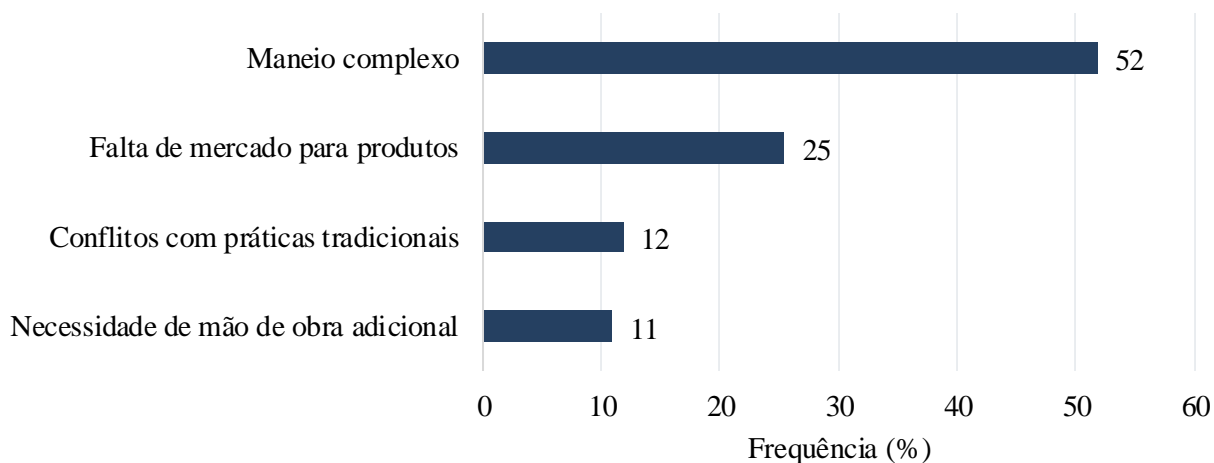


Figura 9. Principais barreiras relacionados com à implementação dos sistemas agroflorestais no distrito de Marracuene.

5.7. Tipos de sistemas Agro-florestais utilizados pelos agricultores entrevistados

De acordo com os resultados obtidos na tabela 8, verificou-se que no distrito de Marracuene, 90,77% das práticas agroflorestais apresentam culturas agrícolas combinadas com espécies arbóreas/arbustivas (agrosilvicultural) em suas áreas. Esta combinação consiste no plantio de fruteiras como: laranjeira, goiabeira, limoeiro, abacateira, mangueira, espécies florestais como *Trichilia emetica* e *Sclerocarya birrea* com culturas agrícolas tais como: couve, cebola, repolho, alface, feijão, cenoura, milho, tomate, batata-doce, beterraba, quiabo, mandioca ao redor das suas propriedades. Por outra, apenas 9.23% das práticas agroflorestais para além das culturas agrícolas e espécies arbóreas ou arbustivas incluem as espécies animais (agrosilvopastorícia), constituídos por caprino, galináceo, coelho e porco. Segundo Nhavoto (2018), em seu estudo sobre Práticas Agroflorestais no Posto Administrativo de Machubo no distrito de Marracuene, constatou que, 69% das práticas agroflorestais implementadas apresentam culturas agrícolas e espécies arbóreas e/ou arbustivas, isto é, agrosilvicultura, apresentando maior incidência em relação à demais práticas, facto este que associa-se aos resultados obtidos no presente estudo.

Nenhum dos entrevistados relatou a adopção de práticas silvipastoris na sua área de produção.

De acordo com os agricultores entrevistados, a não adopção da prática silvipastoril está associada ao facto de este sistema não integrar de forma simultânea ou sequencial a componente agrícola, considerada pelos produtores como a base fundamental das suas actividades económicas e de subsistência. Segundo os relactos obtidos, os agricultores priorizam práticas que garantam o cultivo de alimentos e productos de comercialização rápido, por representarem uma fonte imediata de segurança alimentar e de rendimento monetário. Assim, os sistemas silvipastoris, ao focarem integração entre árvores e pastagens com criação animal, são percebidos como menos compatíveis com os objectivos produtivos predominantes.

Dessa forma, a não adopção das práticas silvipastoris não se deve apenas à falta de conhecimento, mas sobretudo a uma decisão racional baseada nas condições socioeconómicas e produtivas dos agricultores, que procuram maximizar o uso agrícola do solo e assegurar o retorno económico de curto prazo. Tal percepção reforça a ideia de que a escolha das práticas de uso da terra é guiada por factores de sobrevivência e eficiência

económica, mais do que por motivações ambientais ou de sustentabilidade de longo prazo (Mbow *et al.*, 2014; Nair, 1993).

Tabela 8. Frequência das práticas agroflorestais segundo a natureza dos componentes em Marracuene.

Práticas SAF's	Agricultores	Fr (%)
Agrosilvicultura	59	90,77
Agrosilvipastorícia	6	9,23
Silvipastorícia	0	0
Total	65	100

Fr% é a frequência relativa

As imagens apresentadas ilustram duas formas predominantes de combinações das práticas agrosilviculturais observadas no distrito de Marracuene, as quais representam uma maior incidência em relação à demais prática identificada na região.

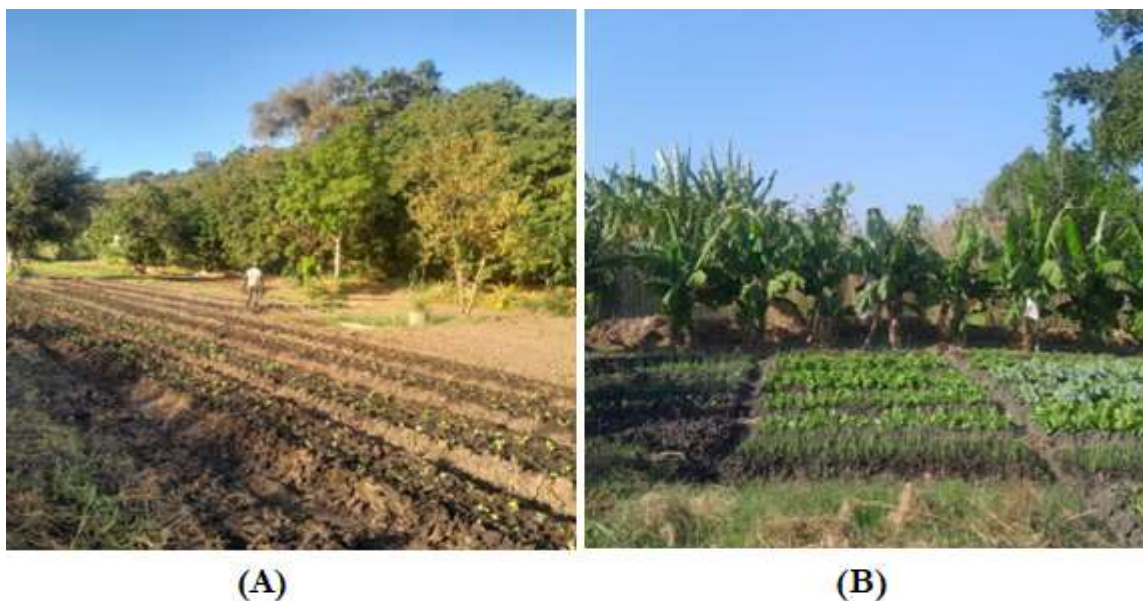


Figura 10. Práticas agrosilviculturais

Fonte: Autor

A) Cultura agrícola, couve (*Brassica oleracea*), com espécies arbóreas ou arbustivas, como a goiabeira (*Psidium guajava*), mangueira (*Mangifera indica*) e a mafurreira (*Trichilia emetica*). B) Cultura agrícola, como alface (*Lactuca sativa*), couve (*Brassica oleracea*) e cebola (*Allium cepa*), com a presença de uma espécie frutífera, bananeira (*Musa spp.*).

6. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos durante o presente trabalho, pode-se concluir que:

- ❖ Os factores que influenciam a adopção dos Sistemas Agroflorestais são: a diversificação da renda, a melhoria da fertilidade do solo e o aumento da produtividade. Dentre os factores mencionados, destaca-se a diversificação da renda como o principal motivador para a adopção dos SAFs. Este resultado reforça a relevância dos SAFs como alternativa sustentável de produção que, além de conservar os recursos naturais, amplia as fontes de rendimento das famílias rurais, reduzindo a dependência de monoculturas e promovendo maior resiliência socioeconômica;
- ❖ Os resultados mostram que a não adopção dos SAFs pelos agricultores está relacionada a vários factores condicionantes, entre os quais se destacam: a falta de conhecimento, a falta de assistência técnica, a falta de recursos financeiros e a preferência por práticas tradicionais. Dentre os factores identificados, a falta de conhecimento foi apontado como o principal factor. Esse resultado evidencia a necessidade de investir em acções de formação e capacitação, de modo a fortalecer as competências locais e promover uma maior compreensão sobre os benefícios agronômicos, econômicos e ambientais dos SAFs. A promoção de programas educativos, extensão rural e financiamento adaptado ao contexto local é, portanto, essencial para superar os factores que influenciam à rejeição dos SAFs e incentivar a implementação sustentável destes sistemas no distrito;
- ❖ As principais barreiras que dificultam com à implementação dos SAFs são: manejo complexo, falta de mercado para os productos, conflitos com práticas tradicionais e a necessidade de mão-de-obra adicional . Dentre as barreiras identificadas, manejo complexo foi destacada como a principal que dificulta à implementação dos SAFs;
- ❖ Os tipos de SAFs identificados no distrito caracterizam-se, por dois tipos distintos. A primeira corresponde aos sistemas agrosilviculturais, que consistem na consociação de culturas agrícolas com espécies arbóreas e/ou arbustivas, promovendo interações ecológicas e produtivas. A segunda categoria refere-se aos sistemas agrossilvipastoris, os quais combinam culturas agrícolas, espécies lenhosas e a criação de animais. Estes achados não apenas confirmam quais práticas predominam localmente, mas também

refletem as estratégias dos agricultores em conciliar produtividade, conservação ambiental e diversificação de recursos.

Entretanto, estes resultados evidenciam que a promoção dos SAFs deve priorizar acções de capacitação técnica, o fortalecimento da extensão rural e a criação de incentivos económicos que estimulem a sua implementação. Para pesquisas futuras, destaca-se a importância de estudos de longo prazo que avaliem os impactos socioeconómicos e ambientais dos SAFs, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis no contexto agrícola moçambicano.

7. RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta as observações e as conclusões tidas no desenvolvimento deste trabalho recomenda-se:

Ao Governo local, recomenda-se a implementação de acções integradas que incluam programas de formação contínua, com conteúdos focados a técnicas de manejo simplificado dos SAFs, consociação de culturas, conservação do solo e gestão sustentável de recursos naturais, aplicados através de oficinas práticas e demonstrações comunitárias, combinados com o reforço da assistência técnica no campo, a criação de mecanismos de apoio financeiro e a promoção de abordagens participativas que valorizem os saberes locais. Essas medidas são essenciais para superar as principais barreiras identificadas com à adopção dos SAFs e promover sua implementação como uma estratégia sustentável de desenvolvimento agrícola no distrito;

Promoção de actividades regulares de limpeza e manutenção das valas de drenagem, a fim de melhorar o escoamento da água e reduzir o risco de alagamentos nas machambas. Esta intervenção é considerada fundamental pelos produtores locais para proteger as áreas de cultivo, minimizar perdas e garantir a sustentabilidade da produção agrícola no distrito;

À comunidade académica e investigadores, recomenda-se que futuras pesquisas se orientem na realização de estudos longitudinais que permitam avaliar os impactos dos SAFs a longo prazo. Este tipo de abordagem é essencial para compreender a evolução das dinâmicas ecológicas, económicas e sociais associadas à adopção dos SAFs;

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajzen, I., The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211, 1991.
- Altieri, M. A., *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*, 2012.
- Batz, F. J., Janssen, W., & Peters, K. J. Predicting technology adoption to improve research priority – setting. *Agricultural economics*, 28(2), 151-164, 2003.
- Chaves, B., Silva, R., & Moura, L. *Práticas agrícolas sustentáveis para pequenos produtores: alternativas para o manejo do solo e da biodiversidade*. Embrapa, 2016.
- Dagang, A.B.K., Nair, P. Silvopastoral research and adoption in Central America: recent findings and recommendations for future directions. *Agroforestry Systems* **59**, 149–155, 2003.
- Davis, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340, 1989.
- Dubois, J. C. L. *Manual agroflorestal para a Mata Atlântica* (60 pp.). Brasil: s.n, 1989.
- Dumas, Y., [outros autores]. *Exploring the transition to agroforestry for smallholder farmers in Ghana*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1493753>, 2025.
- FAO. *Agricultura familiar e segurança alimentar em África Subsariana*. FAO, 2017.
- Fernandes, E. C. M., Oktingati, A., & Maghembe, J. A. The Chagga homegardens: A multistory agroforestry cropping system on Mt. Kilimanjaro, northern Tanzania. *Agroforestry Systems*, 2, 73–86, 2002.
- Franco, F. S. *Sistemas agroflorestais*. Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- Franke, I. L., & Furtado, S. C. *Sistemas silvipastoris: Fundamentos e aplicabilidade* (51 pp.). Embrapa Acre, 2001.
- Franzel, S., Carsan, S., Lukuyu, B., & Sinja, J. Factors influencing the adoption of agroforestry practices in Africa. *Agroforestry Systems*, 94, 149–163, 2020.

- Guerin, T. F. Why sustainable agricultural practices are not widely adopted. *Sustainability*, 8(9), 851, 2016.
- Instituto Nacional de Estatística – INE. *Estatísticas do distrito de Marracuene*. Maputo, 2013.
- Israel, G. D. *Determining sample size* (Fact Sheet PEOD-6). University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 1992.
- Jose, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, 76(1), 1–10, 2009.
- Jeremias, A. *et al.* Determinants of agroforestry technology adoption in Eastern Cape Province, South Africa. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 108(2), 167–186, 2014.
- King, K. F. *The wasted lands: The program of work of the International Council for Research in Agroforestry (ICRAF)* (75 pp.). Nairobi, 1987.
- Leakey, R. R. Agroforestry: a delivery mechanism for multi-functional agriculture. *Handbook on agroforestry: management practices and environmental impact*, 461471, 2010.
- Leakey, R. R. *Living with the trees of life: towards the transformation of tropical agriculture*. Cabi, 2012.
- Lee, D. R. Agricultural sustainability and technology adoption: Issues and policies for developing countries. *American journal of agricultural economics*, 87(5), 1325-1334, 2005.
- Macucule, A. J. *Levantamento e descrição das práticas agroflorestais tradicionais nos círculos Zintava e Faftine, distrito de Marracuene* (Tese de Licenciatura). Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 1991.
- Mbow, C., van Noordwijk, M., Prabhu, R., & Simons, T. Knowledge gaps and research

- needs concerning agroforestry's contribution to sustainable development goals in Africa., *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 162-170, 2014.
- Ministério da administração estatal. *Perfil do Distrito de Marracuene: Província de Maputo*. Direcção Nacional de Administração Local, Maputo, 2012.
- Murgueitio, E., Calle, Z., Uribe, F., Calle, A., & Solorio, B., Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands. *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1654-1663, 2011.
- Nair, P. R., *An introduction to agroforestry*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- Napier, T. L., Napier, A. S., & Tucker, M. A., The social, economic and institutional factors affecting adoption of soil conservation practices: the Asian experience. *Soil and Tillage Research*, 20(2-4), 365-382, 1991.
- Nhachungue., *Pobreza e o ambiente*. Ministério para Coordenação da Ação Ambiental, (62 pp.), 2006.
- Nhavoto, F. V., *Práticas agroflorestais no posto administrativo de Machubo: Caso de estudo das localidades de Macandza e Thaula* (Monografia de Licenciatura). Universidade Eduardo Mondlane, Marracuene, 2018.
- Pagiola, S., Agostini, P., Gobbi, J., de Haan, C., Ibrahim, M., Murgueitio, E., ... & Ruíz, J. P., Paying for biodiversity conservation services. *Mountain Research and Development*, 25(3), 206-211, 2005.
- Ribeiro, F., Nhamussua, R., Mahumane, G., & Mugabe, C., *Adoção de tecnologias agrícolas em Moçambique: percepções, limitações e potencialidades* (85 p.). Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), 2019.
- Ribeiro, N., Siteo, A., & Braga, C., *Agroforestry in Mozambique: Experiences, barriers and prospects*. CIFOR Occasional Paper, 2019.
- Rogers, E., *Diffusion of Innovations* 5th, 2003.

- Salzmann, A., *Agroforestry systems in Cerro Azul (Brasil) and Dali (China): base for rural development and policy planning* (Doctoral dissertation, Master thesis. Freiburg. 144p), 2009.
- Santos, L. C., Rocha, M. G., & Almeida, S. L., Gênero e acesso a políticas públicas no meio rural: desafios para a agroecologia. *Revista Nera*, 22(46), 137–154, 2019.
- Scherr, S. J., & Müller, E. U., Technology impact evaluation in agroforestry projects. *Agroforestry systems*, 13(3), 235-257, 2019.
- Silva, M. A., Oliveira, R. S., & Santos, J. P., Produção de hortaliças e sustentabilidade na agricultura familiar. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 15(1), 45–58, 2020.
- Sitoe, A., Wertz-Kanounnikoff, S., & Ribeiro, N., *Forests and climate change mitigation in Mozambique: REDD+ readiness process*. Center for International Forestry Research (CIFOR), 2014.
- Skinner, J. S., & Staiger, D. O. (2005). *Technology adoption from hybrid corn to beta blockers*. Disponível em: <http://www.nber.org/books>, 2014.
- Souza, L. T., & Pereira, J. M., Importância socioeconômica do milho e feijão na agricultura de base familiar. *Cadernos de Agroecologia*, 13(3), 112–118, 2018.
- Tafere, S. M., & Nigussie, Z. A., The adoption of introduced agroforestry innovations: determinants of a high adoption rate – a case study from Ethiopia. *Forests, Trees and Livelihoods*, 27(3), 175–194, 2018.
- Vosti, S. A., Witcover, J., Oliveira, S., & Faminow, M., Policy issues in agroforestry: technology adoption and regional integration in the western Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems*, 38(1), 195-222, 1998.
- World Bank., *Agricultural Productivity Program Evaluation in Mozambique*. World Bank Publications, 2020.

9. ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Campo

Seção 1: Informações Demográficas

Nome do(a) entrevistado(a): _____

Idade: ____ anos

Gênero:

Masculino

Feminino

Nível de escolaridade:

Sem escolaridade

Ensino primário

Ensino secundário

Ensino superior

Província de residência: _____

Comunidade/Bairro: _____

Seção 2: Informações sobre a Propriedade Agrícola

Tamanho da propriedade agrícola (em hectares): ____ ha

Tempo de posse da terra: ____ anos

Principais culturas cultivadas: _____

Quais espécies de árvores/culturas/animais você considera mais eficazes em seu SAF?

Quais são os equipamentos que usas: _____

Práticas agrícolas actuais:

Agricultura convencional

Agricultura de conservação

Sistemas agro-florestais

Agricultura Tradicional

Outros: _____

Seção 3: Conhecimento e Adopção de Sistemas Agro-florestais (SAFs)

Está familiarizado(a) com o conceito de Sistemas Agro-florestais (SAFs)?

Sim

Não

Se sim, como adquiriu esse conhecimento? (marque todas as opções aplicáveis)

Programas governamentais

ONGs

Comunidade local

Mídia (rádio, TV, internet)

Outros: _____

Você implementa SAFs em sua propriedade?

Sim

Não

Se não, quais os motivos para não adoptar SAFs? (marque todas as opções aplicáveis)

Falta de conhecimento

Recursos financeiros insuficientes

Falta de assistência técnica

Preferência por práticas tradicionais

Outros: _____

Se sim, há quanto tempo utiliza SAFs? ____ anos

Quais componentes integram no seu SAF? (marque todas as opções aplicáveis)

Árvores frutíferas

Árvores madeiras

Culturas anuais

Pecuária

Outros: _____

Quais são os nomes das árvores existentes no seu SAF:

Quais são os nomes das culturas agrícolas existentes no seu SAF:

Quais são os nomes dos animais existentes no seu SAF: _____

Quais são os nomes das fruteiras existentes no seu SAF:

Quais são as principais componentes quanto a natureza dos SAFs:

Agrisilvicultura (___)

Silvipastoricio (___)

Agrosilvipastoricio (___)

Seção 4: Benefícios e Desafios dos SAFs

Quais benefício que observou com a adoção dos SAFs em comparação com métodos tradicionais? (marque todas as opções aplicáveis)

Aumento da produtividade

Melhoria da fertilidade do solo

Diversificação da renda

Redução da erosão

Outros: _____

Quais desafios enfrentam na implementação dos SAFs? (marque todas as opções aplicáveis)

Maneio complexo

- Falta de mercado para productos
- Conflitos com práticas tradicionais
- Necessidade de mão de obra adicional
- Outros: _____

Seção 5: Assistência Técnica e Suporte

Recebeu alguma assistência técnica para implementar SAFs?

- Sim
- Não

Se sim, qual a origem da assistência? (marque todas as opções aplicáveis)

- Governo
- ONGs
- Instituições de pesquisa
- Outros agricultores
- Outros: _____

Quais tipos de suporte seriam mais úteis para melhorar ou iniciar a prática de SAFs? (marque todas as opções aplicáveis)

- Treinamentos
- Acesso a crédito
- Assistência técnica contínua
- Acesso a mercados
- Outros: _____

Anexo 2: Termo de consentimento.

Título do Projecto:

Avaliação do estágio de adoção de sistemas agroflorestais pelos agricultores do distrito de Marracuene, Maputo-Moçambique.

Estudante: Adérito Miguel Nahija

Supervisor: Mestre. Estêvão Eduardo Estêvão Chambule, Eng^o.

Instituição: Universidade Eduardo Mondlane

Objectivo da Pesquisa

Este estudo visa compreender o estágio de adopção de sistemas agroflorestais pelos agricultores do distrito de Marracuene, com fins puramente académicos, visando contribuir para o conhecimento científico e políticas agrícolas sustentáveis.

Procedimentos da Pesquisa

Participação voluntária em entrevistas (gravadas ou não, conforme preferência).

As perguntas serão relacionadas às práticas agrícolas, benefícios e desafios dos sistemas agroflorestais.

Duração estimada: 10 minutos.

Direitos dos Participantes:

A participação é livre e não obrigatória. O entrevistado pode recusar-se a participar ou desistir a qualquer momento, sem penalizações.

Os nomes e dados identificáveis não serão divulgados. Os resultados serão apresentados de forma agregada/anônima.

As informações colectadas serão usadas apenas para fins académicos (relatórios, artigos ou apresentações científicas).

Se desejar, o participante poderá solicitar um resumo dos resultados finais da pesquisa.

Riscos e Benefícios

- Riscos: Mínimos (possível desconforto ao discutir práticas agrícolas).
- Benefícios: Contribuição para o desenvolvimento de conhecimentos que possam apoiar a agricultura sustentável na região.

Declaração de Consentimento

Eu, _____ declaro que fui devidamente informado(a) sobre os objectivos, procedimentos e direitos relacionados a esta pesquisa. Concordo em participar voluntariamente, sob os termos descritos acima."*

Assinatura do Participante: _____ Data: ___/___/2025

Assinatura do Pesquisador: _____ Data: ___/___/2025

Anexo 3: Imagens ilustrativas



Criação de suínos em um curral



Combinação da cultura do milho com as espécie mangueira, abacateiro e limoeiro.



Cultivo da cultura de Feijão

Anexo 4: Lista de nomes científicos e famílias das culturas agrícolas e das espécies arbóreas e frutíferas

Nome Vulgar	Nome Científico	Família
Couve	<i>Brassica carinata</i>	Brassicaceae
Repolho	<i>Brassica Oleracea</i>	Brassicaceae
Alface	<i>Lactuca sativa L.</i>	Asteraceae
Feijão nhemba	<i>Vigna unguiculata</i>	Fabaceae
Milho	<i>Zea mays L.</i>	Poaceae
Cebola	<i>Allium cepa</i>	Alliaceae
Cenoura	<i>Daucus carota</i>	Apiáceae
Beringela	<i>Solanum aethiopicum L.</i>	Solanaceae
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae
Beterraba	<i>Beta vulgaris L.</i>	Amaranthaceae
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus L.</i>	Malvaceae
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae
Laranjeira	<i>Citrus sinensis L.</i>	Rutaceae
Goiabeira	<i>Psidium guajava L</i>	Myrtaceae
Bananeira	<i>Musa sp.</i>	Musaceae
Mangueira	<i>Mangifera indica L.</i>	Anacardiaceae
Papaeira	<i>Carica papaya L</i>	Caricaceae
Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Limoeiro	<i>Citrus limon L.</i>	Rutaceae
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Anacardiaceae
Canhoeiro	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
Mafurreira	<i>Trichilia emetica</i>	Meliaceae