



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**DIVISÃO DE ECONOMIA E GESTÃO**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM ECONOMIA AGRÁRIA**

**EFEITO DO TRATAMENTO QUÍMICO NA PRODUTIVIDADE DO CAJUEIRO NO  
DISTRITO DE CHONGOENE**

Monografia apresentada e defendida como requisito para obtenção de grau de  
licenciatura em Economia Agrária

**Autora:** Ester Ernesto Manhique

**Tutor:** Dr. Tomé Francisco Chicombo

Lionde, Outubro de 2023



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Monografia científica com o tema efeito do tratamento químico na produtividade do cajueiro no distrito de Chongoene apresentado ao Curso de Economia Agrária na Divisão de Economia e Gestão no Instituto Superior Politécnico de Gaza como requisito para obtenção de grau de Licenciatura em Economia Agrária.

Monografia defendida e aprovada no dia 17 de Outubro de 2023.

Júri

Supervisor

*Tomé Francisco Chicombo*

(Tomé Francisco Chicombo, Phd)

Avaliador 1

*César Zidora*

(César Zidora, Phd)

Avaliador 2

*Guilherme Mause*

(Guilherme Mause, Msc)

Lionde, Outubro de 2023.

ÍNDICE	
Índice de tabelas .....	i
Índice de quadros .....	i
LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS.....	ii
DEDICATÓRIA .....	iv
AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO.....	vi
ABSTRAT .....	vii
<b>1.INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problema .....	2
1.2 Justificativa.....	2
1.3. Objectivos.....	3
<b>2REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Abordagem teórica.....	4
2.2 Definição de conceitos básicos.....	5
2.3 Estudo da arte .....	5
2.4 Potencialidade dos cajueiros tratados .....	6
2.5 Maneio integrado do caju.....	6
2.6 Importância económica do tratamento químico.....	7
2.7 Contexto histórico .....	8
<b>3METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
3.1 Área de estudo .....	9
3.2 ClassificaçãoPesquisa .....	10
3.2.1 População e Amostra.....	10
3.2.2 Recolha de dados.....	11
3.3 Variáveis- Indicadores .....	12
3.3.1 Processamento, análise e interpretação de dados.....	12

<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	15
<b>4.1 Caracterização dos produtores de caju</b> .....	15
<b>4.2 Quantificação dos rendimentos obtidos dos cajueiros incluídas áreas correspondentes</b> .....	19
<b>4.2 O Impacto económico do Tratamento químico da produtividade média dos cajueiros ao longo dos anos (2017 – 2021) onde há aplicação dos tratamentos químicos</b> .....	26
<b>4.3 Estimação do modelo do manejo integrado do caju</b> .....	28
<b>4.3.2 Avaliação da Significância Individual</b> .....	29
<b>4.3.3 Avaliação dos critérios de qualidade do ajuste</b> .....	29
<b>4.3.4 Reespecificação do Modelo</b> .....	30
<b>4.3.5 Avaliação dos critérios</b> .....	30
<b>4.3.6 Análise da Estabilidade do Modelo</b> .....	31
<b>4.3.7 Efeito Directo, Indirecto e Total</b> .....	31
<b>4.3.8 Hipóteses</b> .....	32
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>6. RECOMENDAÇÕES</b> .....	36
<b>7. LISTA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	37
<b>8. APÊNDICES</b> .....	40
<b>8. ANEXOS</b> .....	42

## Índice de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Estratificação por posto administrativo. ....	11
<b>Tabela 2 -</b> Classificação do gênero dos produtores.....	15
<b>Tabela 3:</b> Nível e escolaridade em relação a faixa etária. ....	16
<b>Tabela 4:</b> Nível experiência na pulverização do produtor em relação ao Posto Administrativo. ....	17
<b>Tabela 5:</b> Proporção dos cajueiros por hectare no Distrito de Chongoene. ....	19
<b>Tabela 6:</b> Capacidade do atomizador.....	20
<b>Tabela 7 -</b> Frequência das limpezas e podas de sanitação .....	23
<b>Tabela 8:</b> Preço por planta e o aplicador.....	24
<b>Tabela 9 -</b> Correlação de Pearson entre produção e tratamento.....	27
<b>Tabela 10 -</b> Ajuste global do modelo.....	29
<b>Tabela 11 –</b> Efeito individual do tratamento químico na produtividade.....	29
<b>Tabela 12 -</b> Avaliação diferentemente especificado da qualidade de ajuste.....	30
<b>Tabela 13 -</b> Coeficientes do somatório de efeitos diretos e indiretos. ....	32
<b>Tabela 14:</b> Serviço de assistência técnica ao produtor.....	33

## Índice de quadros

<b>Quadro 1:</b> Descrição das variáveis.....	12
<b>Quadro 2 -</b> Modelo Teórico.....	13
<b>Quadro 4 -</b> Resultado da estabilidade.....	31

## Índice de figuras

<b>Figura 1 -</b> Mapa de localização do distrito de Chongoene .....	9
<b>Figura 3:</b> Consórcio de Cajueiro com a cultura de ananás. ....	16
<b>Figura 6 –</b> Uso de casuarinas para proteção do vento no cajual .....	22
<b>Figura 7:</b> Suporte da planta, limpeza do campo e aproveitamento do falso fruto.....	23
<b>Figura 9:</b> Atomizador e bomba manual para tratamento químico. ....	25
<b>Figura 10 -</b> Diagrama de caminhos: Relações causais das variáveis que influencia na produtividade do cajual. ....	28
<b>Figura 11 -</b> Novo diagrama de caminho reespecificado .....	30

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Calendário do Tratamento químico. ....	21
<b>Gráfico 2:</b> Quantificação de áreas e unidades obtidas por cada planta pulverizada .....	26
<b>Gráfico 3:</b> Regressão do diagrama de dispersão causa efeito .....	27
<b>Gráfico 4:</b> Serviço de assistência técnica ao produtor .....	33

## **LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS**

ADRA- Agência Adventista de Desenvolvimento e Recursos Assistenciais

CFI- Índice de Ajuste Comparativo

Ida-Idade da árvore

MT-Meticais

MIC- Maneio integrado do cajueiro

MEE- Modelo de Equações Estruturais

Procaju - Programa de Desenvolvimento da Cajucultura.

Qte - Quantidade

SPSS- Statistical Package for Social Sciences

STATA-Statistic and Data Analysis

SDAE- Serviços Distritais de Actividades Económicas.

SEM- Sistema de Equações estruturais/ Structural Equation Modelling

RMSEA - Raiz do Erro Quadrático Médio

Tq- Tratamento químico.

IAM,IP- Instituto de Amêndoas de Moçambique, Instituição Pública.

INCAJU- Instituto de Fomento do Caju.



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu tutor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, 30 de Outubro de 2023

Ester Ernesto Manhique

(Ester Ernesto Manhique)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais, Especiosa Vasco Nhantumbo Manhique e Ernesto Raimundo Manhique.

## AGRADECIMENTOS

Primeiro lugar, agradecer a Deus, por me guardar em vida.

A minha família pelo apoio, aos meus pais Especiosa Manhique e Ernesto Manhique, a minha avó Serafina Possiane por sempre cuidarem de mim, em especial aos meus irmãos: Osvaldo Manejo por sempre me dar forças para continuar os estudos, a Hermínia da Glória Manhique por ser minha segunda mãe me ouvir e custear meus estudos. A Amália Manhique por ter me dado o suporte a iniciar os estudos, agradeço por ter me acompanhado desde o início para concorrer a faculdade, por custear meus estudos sem cessar, e sempre me deu tudo quanto necessitei. A Inocência Manhique por ser minha inspiração e cuidar de mim, por sempre me aconselhar a caminhar na minha vida académica e pessoal, por sempre estar disponível a me ouvir, e sempre com puxão de orelhas. A minha irmã Ernestina Manhique por estar sempre disponível por olhar as dificuldades sempre de cabeça erguida, meu espelho para o ramo de negócios. Ao meu irmão Raimundo por sempre procurar saber das dificuldades enfrentadas sendo meu encarregado de educação desde o ensino médio, por me incentivar a fazer cursos estar disponível nos momentos difíceis. A minha irmã Ricardina Manhique por estar sempre, “*khanimabo*” irmãos por todo esforço investido na minha formação e por sempre me incentivarem e acreditarem que seria capaz de alcançar os meus objectivos.

Agradeço a comunidade politécnica de Gaza, ao corpo docente da faculdade de Economia e Gestão, os meus colegas de curso licenciatura em Economia Agrária 2019, pelo suporte durante este percurso, por não me deixar enfraquecer, me ajudar com explicação e manuais para efetuar o trabalho e aos docentes em especial aos meus tutores Amir Bazo e Tomé Francisco Chicombo, pela direcção na pesquisa, por acreditar nas competências, e pela paciência.

Agradeço aos funcionários do IAM delegação de Gaza por me ajudar na exploração da pesquisa, com dados necessários para pesquisa.

Agradeço aos funcionários do SDAE e técnicos extencionistas, por me direcionarem e dar acompanhamento no campo e permitir a recolha de dados.

Agradeço os meus vizinhos do condomínio pela ajuda no alcance dos objetivos, aos donos da casa por me cuidarem como vossa filha. E para todos meus amigos, que de forma directa contribuíram para a formação.

## RESUMO

O cajueiro é uma cultura importante na obtenção do rendimento dos produtores familiares e gera divisas ao país. Contudo, tem sido atacado por pragas e doenças, nas folhas, flores e castanhas jovens, quando há humidade do ar, baixando a produtividade do cajual. A pesquisa tem como tema, efeito do tratamento químico na produtividade do cajueiro no distrito de Chongoene. Foi conduzido o inquérito durante 2 (meses) sobre produtividade da campanha 2017-21, a 260 produtores no universo de 810 produtores que efetuaram o tratamento. O estudo foi de natureza aplicada com uma abordagem qualitativa e quantitativa. A coleta de dados foi feita mediante um inquérito, administrando-se entrevistas semi-estruturadas para obter causas dos fenómenos. Foi feita uma análise descritiva dos dados auxiliados pelos pacotes SPSS21, Excel2013 e STATA13, o que permitiu a codificação das respostas, análises descritivas em tabulações cruzadas, comparação das médias do rendimento produtivo após tratamento químico (Tq), através de frequências, teste *t* de *Pearson* ao nível de 5% de significância, testar hipóteses e confirmar o efeito da correlação das variáveis através do diagrama de caminhos estimado com base no modelo de equações simultâneas de dois estágios. Os resultados da pesquisa mostram que a maioria dos produtores são do género feminino, com idade adulta (35 a 59 anos), com nível de escolaridade primário e 5 anos de experiência na pulverização. Em relação a quantificação rendimento medio dos cajueiros tratados poucos produtores tem 15kg/planta com tratamento. O efeito previu-se através do teste de *Pearson* sobre quantidade de castanha produzida ao longo das safras 2017 a 2021 a correlação mostra que o Tq não é suficiente para maximizar produtividade tem influencia negativa e sem significância, sendo que a área de produção mantém-se. Testadas as hipóteses do modelo de equações estruturais, a estimação mostra a existência da relação entre as variáveis do manejo integrado, e para que o critério de ajuste de bondade do modelo seja perfeito foi feita a reespecificação do modelo confirmado as teorias abordadas. Conclui-se que existe uma relação negativa entre o Tq e produtividade. Portanto não só de deve se aplicar tratamento, mas também as podas, limpezas, assistência técnica e ter fundo de manejo para manutenção dos cajueiros.

**Palavras-Chaves:** Maneio Integrado, Pulverização, Produtividade, Rendimento.

## ABSTRAT

The cashew tree is an important crop for obtaining income for family producers and generates foreign exchange for the country. However, it has been attacked by pests and diseases, in leaves, flowers and young nuts, when there is humidity in the air, reducing the productivity of the cashew tree. The research theme is the effect of chemical treatment on cashew productivity in the Chongoene district. The survey was conducted for 2 (months) on productivity in the 2017-21 campaign, among 260 producers among the 810 producers who carried out the treatment. The study was applied in nature with a qualitative and quantitative approach. Data collection was done through a survey, administering semi-structured interviews to obtain causes of the phenomena. A descriptive analysis of the data was carried out using the SPSS21, Excel2013 and STATA13 packages, which allowed the coding of responses, descriptive analyzes in cross tabulations, comparison of production yield averages after chemical treatment (Tq), through frequencies, t test, and Pearson's r at the 5% level of significance, test hypotheses and confirm the effect of the correlation of variables through the path diagram estimated based on the two-stage simultaneous equations model. The survey results show that the majority of producers are female, of adult age (35 to 59 years old), with primary education and 5 years of spraying experience. In relation to quantifying the average yield of treated cashew trees, few producers have 15kg/plant after treatment. The effect was predicted through the Pearson test on the quantity of nuts produced throughout the 2017 to 2021 harvests, the correlation shows that Tq is not sufficient to maximize productivity, it has a negative and non-significant influence, and the production area remains. Having tested the hypotheses of the structural equation model, the estimation shows the existence of the relationship between the integrated management variables, and for the goodness of fit criterion of the model to be perfect, the model was respecified, confirming the theories addressed. It is concluded that there is a negative relationship between Tq and productivity. Therefore, not only treatment must be applied, but also pruning, cleaning, technical assistance and having working funds to maintain the cashew trees.

**Keywords:** Integrated Management, Spraying, Productivity, Yield.



# 1 INTRODUÇÃO

Em Moçambique o cajueiro é uma das culturas de rendimento e a sua produção é garantida maioritariamente pelos pequenos produtores familiares. O seu fruto, tem uma diversidade de usos. Apresenta interesse nutricional, pelo seu pseudofruto ou falso fruto, succulento e fibroso, consumido in natura ou processado, na forma de sucos, bebidas alcoólicas e doces, (CHAMBE, 2011). Vale destacar que a produção de castanha foi introduzida e mantida pelos portugueses durante o período colonial (SEELIGE; RUSCKAMP, 2010).

A produção de caju em Moçambique só voltou a crescer de forma constante na década passada (2000), ainda que com fortes flutuações de ano para ano condicionadas pelas condições meteorológicas acompanhada do aumento da percentagem de castanha de caju processada nas exportações moçambicanas (NOCIAS, 2015)

O distrito de Chongoene comercializou ao longo da campanha agrária 2016/2017 cerca de 210 toneladas de castanha de caju, 300 toneladas planificadas. A produção da castanha aumentou na ordem dos 79% contra 71% de igual período 2016, graças ao trabalho de sensibilização feito junto dos produtores no sentido de pulverizar os cajueiros (GAZA, 2017)

Esta cultura ocupa uma posição de destaque na economia. Contudo, existem pragas e doenças que reduzem o potencial produtivo do cajueiro. Por isso o governo se preocupa em manter a produção dos cajueiros, fornecendo subsídio de pesticidas para o tratamento químico de modo a combater a praga *helopeltis* e a doença *oídio* do cajueiro, maximizando o rendimento do produtor (IAM, 2021)

De acordo com IAM, (2021) os agricultores reclamam da fraca produção do caju, o que desincentiva a aderirem ao programa de tratamentos. Assim, o governo investiu em subsídio de pulverizações do cajueiro, entretanto, nota-se a falta de conhecimento das boas práticas agrícolas pelos produtores e falta de eficiência nas pulverizações, podas, limpezas.

Pretende-se com esta pesquisa conhecer o efeito do tratamento químico para maximizar a quantidade obtida por cajueiro pelos produtores pois a pulverização é o vetor principal no combate a pragas e doenças, aliadas as outras técnicas do manejo cultural, o tratamento tem um efeito (negativo ou positivo, direto ou indireto e fraco ou forte) no rendimento quantitativo do cajueiro.

## 1.1 Problema

O cajueiro é uma cultura de grande importância económica, vem sendo atacado por pragas como *helopeltis*, *conchinilla* e doenças como o *oídio* e *antracnose*. Segundo NOCIAS, (2015), para o controlo os produtores fazem queimadas descontroladas e tratamento tardio das pragas e doenças que causam o secamento e queda de flores e frutos jovens, envelhecimento das árvores, baixando a produtividade do cajual. Para garantir o rendimento das famílias e divisas ao país com exportação da castanha bruta ou amêndoa, o governo fornece subsídio público de pesticida para combater as doenças, criando assim condições para fomentar a produção de caju, para que os produtores, intermediários e fábricas de processamento da castanha e do falso fruto possa ter ganhos aplicando preços mínimos.

Os produtores somente recebem o subsídio de pesticida. Eles devem arcar com custo de gasolina para funcionamento de atomizador e fundo de maneo para arcar com custos de manutenção do atomizador para minimizar a depreciação, comprando as peças sobressalentes no exterior, fundo de maneo para pagar pela mão-de-obra na poda, limpeza, pagamento da taxa de 85 meticais (Mt), de aluguer ao provedor do atomizador.

O actual esquema público para insumos de pulverização do cajueiro é insuficiente, já que apenas cobre 20% dos cajueiros produtivos no país (IAM, 2021). Além disso, os resultados são limitados, pois as árvores muitas vezes não recebem o tratamento adequado, decorrente da falta de observação de todas as normas técnicas para o alcance dos resultados desejados (incumprimento das dosagens dos produtos e incumprimento escrupuloso dos intervalos de aplicação).

Com esta problematização surge a seguinte questão: *Qual é a influência do tratamento químico na produtividade do caju?*

## 1.2 Justificativa

A escolha da pesquisa justifica-se em orientar soluções referentes à influência do tratamento químico na produtividade do caju, pois o sector está massificado na produção para o comércio, estratégia essa que é pouco conhecida em Chongoene que recentemente tornou-se categoria de distrito, onde o governo está subsidiando o pesticida para o tratamento dos cajueiros para maximizar a produtividade do cajual e garantir a renda do produtor e divisas ao país com exportação do caju bruto ou processado.

O subsídio de pesticidas que é incentivo ao produtor tende a reduzir ao longo do tempo, o que compromete as expectativas do aumento da produtividade com a aplicação do

tratamento químico. Esta pesquisa visa obter conhecimentos de como a sociedade irá manter a produtividade sendo que para além das pulverizações deve arcar com outros custos como podas, limpezas e atomizadores para que a doenças não infestem o pomar.

No âmbito político justifica esta pesquisa, que seus resultados irão permitir o governo a investir em outras estratégias para tornar a castanha mais produtiva além da retirada dos subsídios, para incentivar aos produtores menos capacitados financeiramente.

E de relevância económica a pesquisa, a produtividade da cajueiro a renda obtida ira permitir aos produtores sair do comodismo aumentado garantido seu bem-estar familiar com rendimento não só da amêndoa mas com o reaproveitamento do falso fruto e assim gerar fundo de maneiio para responder necessidades como compra de atomizador.

O trabalho surge saber como setor vem se posicionada em torno da subida do preços do combustível, este que e necessário na atividade de pulverização do cajual, sendo que o setor e que estima as taxas de aluguer do atomizador por planta e o preço de venda da castanha, situação que pode desestimular o produtor.

A presente pesquisa busca contribuir na área académica com entendimento sobre a importância da aplicação do tratamento químico na produtividade do caju, trazendo informações que sirvam de referencial teórico sobre a temática abordada no trabalho. Por exemplo, na obtenção de dados de interesse no sector do caju, pouco conhecido, para desenvolverem estratégias para sustentabilidade do Tq prevendo os resultados futuros da produção rentável.

### **1.3. Objectivos**

#### **1.3.1. Geral:**

Analisar o efeito de tratamento químico na produtividade do cajueiro no distrito de Chongoene.

#### **1.3.2. Específicos:**

- Caracterizar os produtores do caju;
- Quantificar o rendimento potencial por cajueiros, incluídas áreas correspondentes;
- Avaliar a produtividade média dos cajueiros ao longo dos anos (2017 – 2021) onde há aplicação dos tratamentos químicos;
- Aferir a influência do maneiio integrado na produtividade do cajueiro.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo integra, a abordagem teórica, conceitos básicos, estudo da arte, contexto histórico que a pesquisa se baseia para fundamentar as teorias em análise.

### 2.1 Abordagem teórica

A presente pesquisa discute as teorias em duas vertentes sobre a aplicação dos pesticidas e releva a melhor teoria para produtividade do cajueiro.

A primeira abordagem diz que os pesticidas são instrumentos mais poderosos do homem. São frequentemente aplicados de forma profilática ou curativa na base de um calendário esquematizado e fixo independentemente da ocorrência e do nível de infestação da população da praga, uma população cada vez maior irá sem dúvida significar o aumento do uso de pesticidas (NUVUNGA, 2004).

A segunda abordagem surgiu em 1959 com a publicação de um artigo científico escrito por 4 professores da Universidade da Califórnia que propuseram: O espaço agrícola engloba o ambiente de todos os organismos vivos, o monitoramento serve para que o tratamento químico não se use em extrema necessidade, cada produto com sua praga. O princípio da MI é controlar as pragas das culturas de forma econômica e eficaz e com menos riscos para o Homem e o ambiente (XERINDA, 2022).

Segundo SEELIGE; RUSCKAMP, (2010) a primeira abordagem sobre aplicação fixa dos pesticidas independente da infestação é segura, pois se faz uma aplicação preventiva, não espera o ataque da doença. Entretanto, se for seguido o calendário definido, o ataque da doença pode causar um dano econômico com risco de perder a planta, A técnica de pulverização baseada em calendários fixos conduz ao uso excessivo de pesticidas.

Com o plano da retirada do subsídio público de pesticidas é melhor que os produtores não usem esta abordagem e sim usem a segunda abordagem apresentada por XERINDA (2002), segundo a qual não há necessidade de uso extremo de pesticidas seguindo o calendário de pulverizações, pois isso poupa os produtores de arcar sempre com o custo de compra dos pesticidas. Os produtores menos capacitados financeiramente minimizam os custos e os produtores potências irão minimizar a mão-de-obra das pulverizações recorrentes, mas monitorando as pragas e doenças com podas, limpezas, pois o calendário para as pulverizações depende do clima de cada região, e assim maximizado a produtividade com todos integrantes do manejo integrado do caju atingido o nível econômico rentável.

## 2.2 Definição de conceitos básicos

O **cajueiro** cientificamente designado por *Anacardium occidentale* L, é uma planta perene, e pertence à família Anacardiácea segundo UCHAVO (2016) apud (EMBRAPA, 2001). O cajueiro produz a castanha, que é o verdadeiro fruto do caju, enquanto o pedúnculo, sendo a parte comestível, in natura o falso fruto (EMBRAPA, 2006).

**Atomizador** - é uma espécie de pulverizador agrícola que joga o produto em alta velocidade. Qualquer atomizador realiza dois trabalhos fundamentais, que são a divisão da calda em gotas de diâmetro variável (pulverização) e o transporte dessas gotas até a superfície de tratamento (BARROS, 2017).

**Maneio Integrado** – é a integração criteriosa de várias técnicas de controlo para não haver incompatibilidade entre elas, permitindo que sejam harmoniosas a custos adequados durante um longo período (UCHAVO, 2016). No sector do caju, os tratos de culturas, a poda, limpeza e a pulverização são considerados maneio integrado do caju e são estratégia de curto e médio prazo para controle de pragas e doenças de acordo com a entrevista exploratória do coordenador dos extencionistas do SDAE.

**Produtividade** - é normalmente medida como a razão entre produção e um fator utilizado. Assim procura-se medir a produtividade dos cajueiros usado o factor capital máquinas de pulverização, fundo de maneio para poda. (BANNOCK; BAXTER; REES, 1987).

## 2.3 Estudo da arte

O estudo da arte aborda as teorias que explanam os resultados já alcançados com estudo do tratamento químico, como base para a pesquisa.

As explorações familiares para o caso de árvores fruteiras são classificadas da seguinte maneira: i) Pequena exploração se o número de árvore for de 1 a 149; ii) Média exploração se o número de árvores for de 150 a 2000; e iii) Grande exploração se o número de árvores estiver acima de 2000 (INE 2011), apud (UCHAVO 2016).

O IAM, (2021) na sua estratégia de retirada de subsídio público, explica que são elegíveis os agricultores para beneficiar do subsídio os que possuem 50 a 500 cajueiros. Os provedores de atomizadores são o grupo que é fornecido os pesticidas e fazem a distribuição aos produtores.

## **2.4 Potencialidade dos cajueiros tratados**

Nos estudos do setor sobre a situação atual da produtividade por planta um cajueiro não tratado o seu rendimento médio é de 3kg, a situação por trás disso é a falta de boas práticas agrícolas, envelhecimento das árvores, falta de plantação organizada, e fundo de manejo limitado para podas e limpezas, e estudo demonstram que a aplicação de produtos químicos pode aumentar o rendimento de 3kg para 15kg por árvore (IAM, 2021).

Em análise a cadeia do caju, observa que maior parte dos pequenos produtores não encara seus cajueiros como cultura que necessita ser cuidada, mas sim limita-se a colher as castanhas para o consumo próprio ou para vendê-las. Por conseguinte, não são aplicadas quaisquer técnicas de cultivo específicas, o que resulta nos baixos rendimentos constatados (RUSCHKAMP; SEELIGE, 2010).

De acordo com CASALI *et al.*, (2015), a utilização dos defensivos tem por objetivo assegurar o potencial produtivo das plantas cultivadas na agricultura, protegendo-as de agentes externos (insetos, doenças e plantas invasoras) causadores de danos.

## **2.5 Maneio integrado do caju**

Segundo NGUENHA, (2004), no seu estudo no distrito de Moma, os agricultores só pulverizaram suas plantações uma vez (há dois anos), isto porque os seus custos são bastante elevados, embora subsidiado. Há também a falta de informação da sua eficiência. Tendo em conta a redução da produção com o tempo faz com que percam interesse em gastos financeiros com o tratamento.

Os actuais sistemas de planeamento e orçamentação são insuficientes, tal como foi observado nos vários estudos (PEDSA, 2010). O subsídio de pesticidas podem não ser suficiente para os produtores alcançarem todo o pomar. Com as ineficiências inerentes aos subsídios sobre a distribuição de renda, recomenda-se a revisão do subsídio (SEELIGE; RUSCHKAMP, 2010)

Com o valor das receitas da venda do caju, o sector poderá usar para produção mudas e o valor que é subsidiado passa a ser usando para outras áreas no sector. Se os produtores deixarem de depender do subsídio, comprando seus insumos para pulverização, o fundo de manejo das vendas da castanha e processamento da pera, pode usar-se para pagamento da mão-de-obra em podas e limpezas ajudaria os produtores a sair do comodismo (IAM, 2021).

## 2.6 Importância económica do tratamento químico

É importante o tratamento químico ao nível económico porque os danos que pragas e doenças causam, podem ser minimizado com controlo de pragas e doenças através do parâmetro do limiar económico definida por MATTHEWES (1984) apud NUVUNGA (2004) que diz: o efeito das diferentes pragas na produção agrícola necessita de ser medida, no entanto, a decisão de quando aplicar pode ser baseada na estimação da população da praga. Para NUVUNGA, (2004) se o produtor aplica no tempo certo, poderá atingir o nível económico de dano chamado limiar económico. Ao saber quantas árvores foram infestadas e quantas estão produtivas, numa área possibilitará saber o nível económico do rendimento do produtor por cajueiro.

De acordo com CABRITO *et al.* (2008), a repartição dos rendimentos num país a assistência aos produtores garante que todos da cadeia possa maximizar a produtividade. Se as famílias auferem rendimentos poderão comprar bens de consumo como atomizador, pesticidas e a gasolina. As empresas públicas como o IAM, IP recebem dinheiro da administração pública para comprar e subsidiar a produção, por isso os insumos devem ser acessíveis a toda população. (CABRITO; MARQUES; FERRÃO, 2008). Com a política do subsídio do IAM, (2021) os técnicos explica que os produtores podem aumentar o seu rendimento e arcar com os custos para o tratamento químico, como, por exemplo, a compra de atomizador e também recebem a capacitação do IAM, IP junto com SDAE de Chongoene para o manuseio da máquina e obter informações do mercado para que todos os elementos envolvidos no sector possam comprar a castanha a preço acessível.

## 2.7 Contexto histórico

Nesta secção apresentam-se estudos sobre o tratamento químico na época que foi introduzida a produção do caju em Moçambique. Serve de suporte para alcance dos resultados desta pesquisa. Depois de 1975, com a saída dos portugueses, os cajueiros foram abandonados sem podas, limpezas e tratamento químico. As consequências foram negativas para o país: o decréscimo do ritmo da produção do caju diante do abandono das regiões rurais por parte dos produtores e a destruição da rede comercial existente (FREI; PEIXINHO, 2012). Pela falta de meios para, manutenção dos cajueiros, a população deixa os cajueiros a sua sorte. Antes da independência, para garantir a produtividade do cajueiro para alimentar as fábricas, o fomento do caju, era obrigatório para as famílias o controle biológico (NGUENHA, 2004).

Na década de 1970, Moçambique foi responsável pela metade da castanha produzida mundialmente e no ano 1972 foi representado pelo pico histórico da produção, que chegou a produzir 250 mil toneladas, resultado de condições climáticas ideais (CHAMBE, 2011). De acordo com MOZACAJU (2016) o clima influencia no ataque da árvore. Com o frio o cajueiro fica mais propenso a doenças e necessita do tratamento químico, para evitar o secamento de frutos jovens, queda de plantas, queimadas descontroladas.

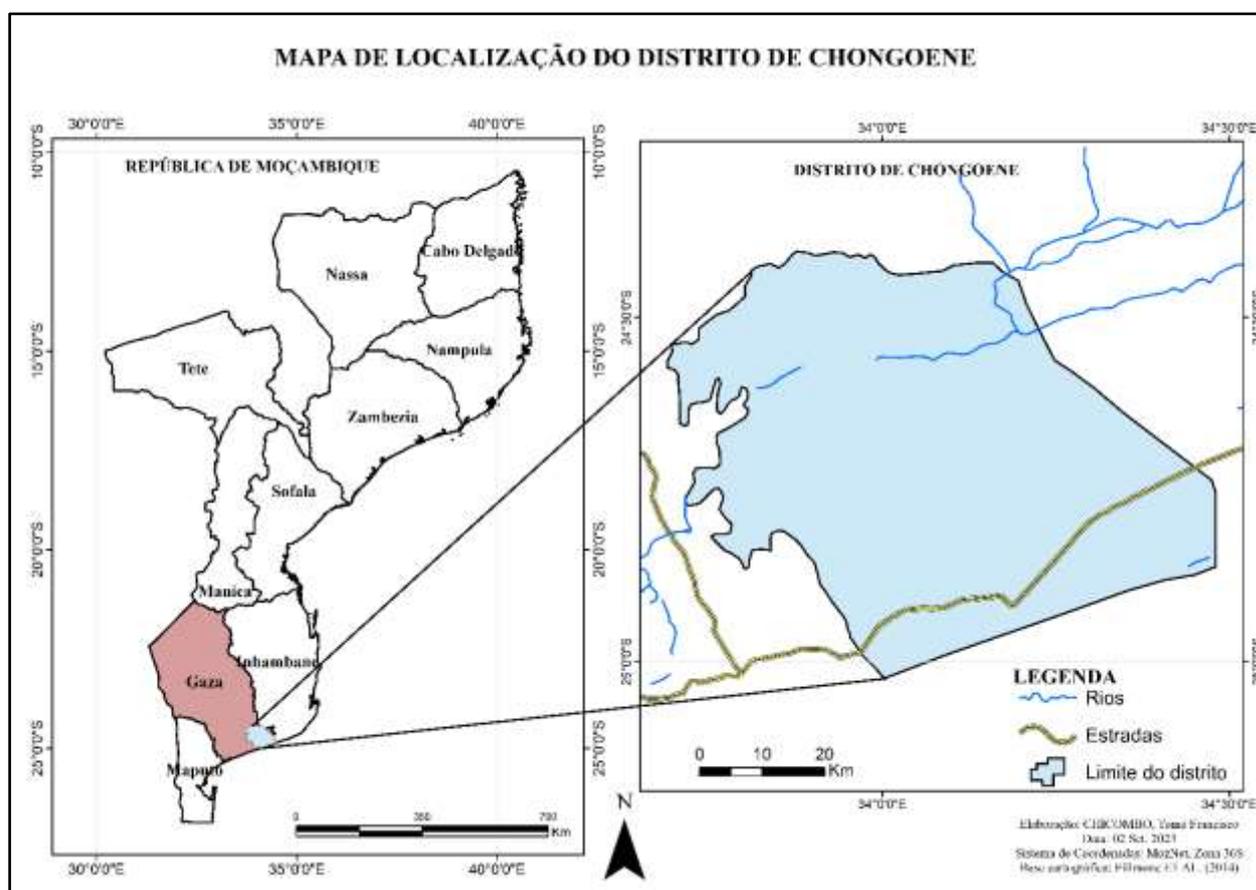
O estudo de MARTINHO (2019), sobre formas de reduzir custos de tratamento químico explana que são anualmente desembolsados mais de cem milhões de meticais para aquisição de químicos e pulverização das plantas, porque a produção da castanha de caju é rentável, mas os produtores ainda não estão em condições de fazer o tratamento dos cajueiros. O IAM (2021) está criando alternativas que possam ser sustentáveis aos produtores, pois sem capacidade financeira pode desestimular a produção.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo descreve o material e os métodos usados no processo de coleta de dados, processamento, ou seja, o caminho para alcance dos resultados.

#### 3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no distrito de Chongoene localizado no Sul da província de Gaza (figura 1). A sede deste distrito é a povoação de Conjoene. O distrito foi criado pela Lei 3/2016, de 6 de Maio. Dista a 15km da cidade de Xai-Xai. A Norte é limitado pelo distrito de Chibuto (posto administrativo de Malehice), a Oeste pelo distrito de Xai-Xai, a Este pelo distrito de Madlakazi e a Sul pelo Oceano Índico.



**Figura 1** - Mapa de localização do distrito de Chongoene

Fonte: Elaborado por Chicombo através do sistema de coordenadas MozNet (2023).

As principais actividades no distrito são a agricultura, exploração florestal, pescas, alojamento e restauração, comércio a retalho, transporte e indústria extrativa. A economia do distrito é sustentada pelas seguintes culturas de bandeira: arroz, milho, tomate, repolho e cebola. O trabalho de sensibilização aos produtores no distrito de Chongoene, no sentido de pulverizar teve seu início na campanha 2017/18, pois antes pertencia ao distrito de Xai-Xai. Com cerca

de 210 toneladas, isto é 70% do que tinham planificado pelo INCAJU actual IAM, IP, segundo o chefe de posto, Sr. Salomão Chitambo. A castanha de caju é uma das culturas de rendimento no distrito, e no ano 2019 produziu cerca de 2250 toneladas (INE, 2020).

### 3.2 Classificação Pesquisa

A Pesquisa é de natureza aplicada, direcionada ao IAM para resolver o problema da baixa produtividade do cajual, quanto aos seus objetivos é descritiva, no diz respeito a abordagem do problema é uma pesquisa mista (qualitativa e quantitativa), os dados são de corte transversal primários e secundários obtidas através levantamento como procedimento técnico fazendo interrogações diretas, quanto ao método de abordagem é dedutivo o que provar a certeza que todos os produtores fazem o tratamento (ZANELLA, 2013). Os dados secundários foram fornecidos pelo SDAE e o IAM.

#### 3.2.1 População e Amostra

O universo ou a população-alvo é o conjunto de elementos que apresenta pelo menos uma característica em comum (FREITAS; PRODANOV, 2013). Fazem parte da população todos os produtores que efetuam o tratamento químico de caju no distrito de Chongoene. O número total é de 810 produtores que efetuaram o tratamento químico na safra 2022 de acordo com dados SDAE de Chongoene, (2022).

Amostra é subconjunto retirado da população, que se supõe ser representativo de todas as características da mesma, sobre o qual fez se o estudo, visando obter conclusões validas da população (POCINHO, 2009). Em todos os postos administrativos de Chongoene há produção de caju. Foram entrevistados produtores de caju independentes de ser produtores familiares, provedores, empresários, e associações.

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizada a fórmula extraída do POCINHO (2009), para população finita.

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p) * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)}$$

(1)

Onde:

N= Tamanho da população (810 produtores SDAE, safra 2022);

Z $\alpha$ = nível de confiança escolhida, expresso em números de desvios padrão (1,96);

P= percentagem do fenómeno (50%); q= percentagem complementar (1-50%);

e- quadrado = erro máximo permitido (0,05);

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5) * 810}{0,05^2 * (810 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)} = 260$$

A pesquisa necessita delimitar os entrevistados por posto administrativo usando a amostragem probabilística por meio de estratos. (FREITAS; PRODANOV, 2013). Deste modo foi usada a fórmula de POCINHO, (2009), para o cálculo de número de entrevistados por posto administrativo (estrato).

$$Np = np * \frac{n}{N} \quad (2)$$

Onde:

Np- população (estrato proporcional dos produtores por posto administrativo).

np- amostra dos produtores por cada administrativo.

n- tamanho da amostra (amostra dos produtores).

N- Tamanho da população (todos produtores que aplicam o tratamento químico).

**Tabela 1:** Estratificação por posto administrativo.

Posto Administrativo	Número de produtores por estrato	Cálculo Proporcional de cada estrato	Amostra por cada estrato de produtores
Mazucane(40%)	324	324*(260,7/810)	104
Nguzene(35%N)	283	283*(260,7/810)	91
Chongoene(25%)	203	203*260,7/810)	65
<b>Total</b>	810	—	260

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados fornecidos pelo SDAE de Chongoene (2022).

É importante referir que os valores percentuais nos postos administrativos (PA's) são os estratos dos produtores que efetuaram o tratamento químico no Distrito de Chongoene.

### 3.2.2 Recolha de dados

A recolha de dados foi conduzida através de inquérito por entrevista (Apêndice A) após a aprovação do guia do campo (Anexo F) de perguntas fechadas e abertas. O inquérito foi aplicado por produtores que efetuaram o tratamento químico, no período de dois (2) meses, entrevistando 3 a 20 produtores por dia, deslocando-se aos seus campos produtivos, ao domicílio, através de chamadas telefónicas nos casos em que o proprietário do pomar estava na cidade. O inquérito foi também conduzido onde decorria reuniões.

O grupo alvo foi organizado em estratos correspondentes aos postos administrativos de Mazucane, Nguzene e Chongoene com 104, 91 e 65 produtores respetivamente. Em muito dos casos foi usada a língua materna da região, nomeadamente Changana e Choipe para explorar melhor as opiniões dos produtores acerca do processo do tratamento químico de 2017 a 2021. Para os dados secundários foi consultada a base de dados do IAM sobre o volume dos cajueiros tratados dos últimos 5 anos (Anexo A).

### 3.3 Variáveis- Indicadores

Produtividade = Pulverização (atomizador, pesticidas, gasolina, poda, idade do cajueiro, número das árvores, número de assistência técnica).

**Quadro 1:** Descrição das variáveis.

Variáveis	Indicador	Descrição
Produtividade	Endógena	Rendimento em quantidade/quilogramas ou toneladas
Pulverizadas	Endógena	Arvores pulverizadas no total.
Atomizador	Exógena	Os custos de manutenção do provedor, gastos do aluguel da máquina.
Aplicação	Exógena	Número de vezes das aplicações
Gasolina	Exógena	Qte em litros de consumo pelo atomizador
Poda	Exógena	Número de vezes.
Idade do cajueiro	Exógena	Ano de plantio.
Número de árvores	Exógena	Qte infestada e não infestada.
Número de assistência técnica	Exógena	O número de vezes que o técnico faz se ao de produção.

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

#### 3.3.1 Processamento, análise e interpretação de dados

No processo de ordenação, codificação, e análise foram usadas os pacotes estatísticos Microsoft EXCEL2013, IBM SPSS21 e STATA13.

Para análise dos dados sobre o primeiro Objectivo a caracterização dos produtores foram feitas as codificações, análises descritivas de frequências e tabulação cruzada das respostas do inquérito e são interpretadas as tabelas em linhas, colunas e totais das percentagens.

Para o alcance do segundo objetivo foi feita uma análise descritiva quantificando os rendimentos quantitativos da castanha por planta, através frequências e agrupou-se os dados repetidos (área, plantas pulverizadas e quantidade por planta) para permitir a contagem e elaboração.

Para análise do terceiro objetivo sobre a produtividade média dos cajueiros, a nível de 5% de significância foi observada a correlação e regressão do efeito da produtividade e tratamento químico estimado o p de *Pearson* que deve estar entre -1 e 1, observa se a correlação e forte ou fraca, negativa ou positiva, e direta e indireta.

Para aferir as estimativas das variáveis do manejo integrado do caju este que e o quarto e último objetivo, estimou-se modelo de equações estruturais (MEE) para análises confirmatórias das correlações e covariâncias das variáveis dependentes e independentes, testado a identificabilidade do modelo, a avaliação global e individual, o ajuste do modelo, a estabilidade, o efeito total, e as hipóteses confrontando as teorias observado o comportamento real no campo (Quadro 2).

**Quadro 2 - Modelo Teórico.**

Constructo	Variável	Características
Produtividade	Plantas pulverizadas	Quanto maior as plantas produtivas se pulverizar.
	Número de árvores	O número de árvores em uma determinada área
	Idade da árvore (SEELIGE; RUSCKAMP, 2010)	Quanto mais velha a árvore pode diminuir a produtividade, quando chega ao pico em 10 anos, por isso deve se fazer o replantio de cajueiros no pomar.
Plantas Pulverizadas	Número de assistência técnica	Quando á conhecimento técnico da pulverização o produtor irá, maximizar a produtividade com aplicação da dosagem certa, no período certo na praga certa.
	Poda	Quando não se poda árvore que ira se aplicada e desperdício de pesticida. A poda faz parte do manejo para que se possa alcançar a produtividade, retirando as partes secas para que as pragas e doenças não se instale nos ramos improdutivos, afetado a qualidade da castanha.
	Atomizador	O manuseamento correto da máquina garante a vida útil e eficácia na pulverização os custos de manutenção que o provedor arca pode desestimular a compra e preferir o aluguel da máquina ao provedor.
	Pesticidas	Os pesticidas para pulverização são subsidiados, o uso correto pode aumentar os resultados de 21 em 21 dias
	Gasolina	A gasolina na pulverização é essencial para o funcionamento do atomizador, os produtores sem a máquina paga a taxa de 85Mt ao provedor.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nas hipóteses observadas no campo (2023)

**Equação:** Sistema de equações para realização de análises.

Produtividade = (Rendimento) =

$$\beta_0 + \beta_1(\text{N de Cajueiros}) + \beta_2(\text{Ida}) + \beta_3(\text{pulverizadas}) + \epsilon_i \quad (1)$$

$$\text{Pulverizadas} = \beta_0_2 + \beta_4(\text{Aplicação}) + \beta_5(\text{Poda}) + \beta_6(\text{Atomizador}) + \beta_7(\text{Gasolina}) + \beta_8(\text{N de assistência}) + \epsilon_i$$

(2)

Modelo de trabalho: As Hipóteses espelham as relações causais das variáveis observadas, o objetivo é modelar as correlações entre variáveis que possam ser justificadas teoricamente.

- H1: O número de cajueiros por área influencia positivamente na produtividade por hectare;
- H2: Quanto maior a idade da árvore, influencia negativamente na produtividade do cajueiro;
- H3: A pulverização influencia positivamente na produtividade do cajueiro se os aspectos visuais e atmosféricos estão favoráveis.
- H4: O número de vezes que é aplicado o pesticida influencia positivamente na pulverização dos cajueiros se fazer o uso do calendário não fixo.
- H5: A poda influenciam positivamente no cajueiro pulverizado para eliminar a incidência de pragas e doenças.
- H6: O atomizador influenciam positivamente no estímulo a pulverização de todo pomar;
- H7: O custo da gasolina influencia negativamente na pulverização do cajual;
- H8: Assistência técnica fornecida pelo IAM e SDAE influência positivamente na pulverização do cajueiro;
- H9: O custo da gasolina influencia positivamente no funcionamento do atomizador que e mais eficaz em relação ao pulverizador dorsal.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente capítulo apresenta a análise e discussão dos resultados da pesquisa que descreve o efeito do manejo integrado no rendimento produtivo dos produtores. As análises abordam características dos produtores que efetuam o Tq, o rendimento quantitativo por planta, a produtividade média do cajal tratado e por fim aferir da relação causa efeito das variáveis para garantir a produtividade do pomar por meio do modelo de equações estruturais.

### 4.1 Caracterização dos produtores de caju

De acordo com os resultados (tabela 2), observa-se que 260 produtores que efetuam o Tq a maioria são as mulheres com 51,8% em contrapartida de 48,2 % homens. As mulheres tem mais peso pela divisão de trabalhos. Elas responsabilizam-se pela prática da agricultura na época de pulverizações, contratando um aplicador e mão-de-obra para podas e limpezas. Os homens dedicam-se a outros trabalhos como olaria, corte e venda de lenha e pastagem.

**Tabela 2** - Classificação do gênero dos produtores

	Gênero	Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Masculino	124	47.7	48.2	48.2
	Feminino	133	51.2	51.8	100.0
	Total	257	98.8	100.0	
Ausente	Sistema	3	1.2		
Total		260	100.0		

**Fonte:** Elaborada pela autora no SPSS21 com base no inquérito

De acordo com (KANJI, 2004), no seu relatório sobre gênero, constatou que as mulheres se dedicam mais na plantação de caju, mas a divisão do trabalho em relação ao gênero é menos rígida do que para outros trabalhos agrícolas. Os produtores de caju que fazem cerca de 81.2% possuem consórcio com outras culturas como milho, amendoim, ananás (figura 3), o que garante o manejo integrado do cajueiro (MIC), estes são pequenos produtores. Entretanto, o remanescente espaçamento entre as plantas não permite o consórcio, já que nas plantas maiores há disputa de nutrientes, estes são médios e grandes produtores.



**Figura 2:** Consórcio de Cajueiro com a cultura de ananás.

Fonte: Autora (2023).

Dos resultados (tabela 3) sobre faixa etária e o nível de escolaridade constatou-se que 8.8% dos produtores com 60 ou mais anos não estudaram, o nível primário são a maioria com 56.7% com 36 a 59 anos. Esta fase se preocupa com resultados da produção através do Tq. O nível básico e médio são o grupo jovem de 21 a 35 anos estão em 25.4% e 16.9%, o nível técnico encontra se 5.3% produtores idosos que fazem o Tq, o nível superior encontra-se com 3.5% de 60 ou mais e 36 a 59 anos de idade (INE, 2021).

Constata-se com os resultados (tabela 3) que a maioria dos produtores (53.9%) com nível de escolaridade primário são pequenos agricultores que segundo SEELIGE; RUSCKAMP, (2010), a grande maioria é produção de subsistência. O cajueiro é uma cultura comercial, a castanha remanescente da produção os pequenos produtores comercializam na vila de Majacanze para alimentação e o valor é guardado como fundo de maneio para pagamento de mão-de-obra. Entretanto, pelo nível de escolaridade ser baixo, há falta de conhecimento técnico dos produtores para aumento da produtividade nas pequenas áreas que possuem. Alguns dos produtores tem tido formações dos cuidados a ter com o cajal. Os produtores com níveis básico, médio e técnico fazem a autoassistência com as dicas fornecidas pelos projetos do sector do caju. Os produtores com nível superior plantam o caju para o consumo, não se preocupam com a maximização da produção.

**Tabela 3:** Nível e escolaridade em relação a faixa etária.

Nível de escolaridade * Faixa etária % dentro de Faixa etária		Faixa etária			Total	
		21 a 35	36 a 59	60 ou mais		
Nível escolaridade	de	Não estudou	1.7%	7.1%	7.0%	5.8%
		Primário	1.7%	5.5%	8.8%	5.3%
		Básico	47.5%	56.7%	54.4%	53.9%
		Medio	25.4%	16.5%	15.8%	18.5%
		Nível Técnico	16.9%	7.1%	5.3%	9.1%
		Superior	3.4%	3.1%	5.3%	3.7%
<b>Total</b>		3.4%	3.1%	3.5%	3.3%	
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	

Fonte: Elaborado pela autora a base de dados do inquérito (2023).

Dados os resultados (tabela 4) relacionados a experiência do produtor na pulverização com o posto administrativo, nota-se que os produtores com 1 a 5 e 6 a 10 anos pulverizando, encontra-se na maioria no posto administrativo de Chongoene com 68.8% e 18.8% respectivamente. De acordo com SDAE (2019), no posto administrativo de Chongoene aderiram ao programa de tratamentos onde a maioria são produtores comerciais, que aderiram recentemente o programa de pulverização.

Os produtores experientes na pulverização com 11 a 20 anos estão em 20% no posto administrativo de Nguzene, de 21 ou mais anos de experiência na pulverização notam-se 22.9% no posto administrativo de Mazucane. Mazucane, há 5 anos, pertencia ao distrito de Majacanze. Representa o posto com mais anos de experiência, mas com percentagem menor em relação a Chongoene, que está produzido em escala. Neste, os produtores comerciais reclamam da eficácia do pesticida. Segundo os depoimentos após o primeiro tratamento seguido da ausência da 2ª pulverização, houve aumento de morte de cajueiros. Adiciona-se a essa situação a reclamação sobre eficácia do pesticida, eventos climáticos como chuva excessivas e ventos fortes que dizimaram a produção da safra 2021/22 (figura 4). Os produtores explicaram que depois do início do tratamento químico, se não pulverizar na época seguinte, o cajueiro não fornece resultados porque o Tq cria dependência dos pesticidas. Eles acham que melhor pesticida é aquele usado antes pelos portugueses, porque se nota que o pesticida fornecido tem baixa qualidade (figura 5), e outros produtores já procuram fornecedores de pesticidas

**Tabela 4:** Nível experiência na pulverização do produtor em relação ao Posto Administrativo.

		% dentro de Posto Administrativo			Total
		Posto Administrativo			
Experiencia na Pulverização		Mazucane	Chongoene	Nguzene	
				1.0%	1.6%
	1 a 5	45.7%	68.8%	61.1%	56.5%
	6 a 10	15.2%	18.8%	12.2%	15.0%
	11 a 20	15.2%	7.8%	20.0%	15.0%
	21 ou mais	22.9%	3.1%	6.7%	12.7%
Total		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fonte: Elaborado pela autora na base de dados do inquérito (2023)



**Figura 4** - Cajueiro tombado pelos ventos fortes sendo substituído.  
 Fonte: Autora (2023)



**Figura 5:** Pesticida do produtor compra e do IAM  
 Fonte: Autora (2023)

## 4.2 Quantificação dos rendimentos obtidos dos cajueiros incluídas áreas correspondentes

Notou-se que 179 produtores são pequenos produtores familiares. Segundo o programa de distribuição de mudas do SDAE, (2022) cada família deve ter 100 cajueiros que ocupa cerca de 1 a 2ha (tabela 5). Estes, pulverizam os seus cajueiros para o consumo e o remanescente para venda. Ademais, 48 produtores do distrito que efetuam o tratamento químico que representam produtores médios com 11 a 30ha o numero de cajueiros varia 101 a 2000 cajueiros. Entre os grandes produtores encontra-se 2 no total e um destes é grande, pois tem mais de 2000 cajueiros, mas não cobre todos os cajueiros com Tq, produzindo apenas para o consumo. Este agricultor não tem atomizador, os cajueiros não são modificados geneticamente, herdados e crescendo de forma aleatória. Estes cajueiros têm muitos anos de vida, o seu efeito económico é baixo, por isso deve-se fazer o corte de acordo com RUSCHKAMP; SEELIGE, (2010).

**Tabela 5:** Proporção dos cajueiros por hectare no Distrito de Chongoene.

		N de cajueiros * Proporção por hectare				Total		
		Proporção por hectare						
N de cajueiros			1 a 2ha	3 a 10ha	11 a 30ha	31 a 60ha		
		Pequenos	Contagem		54	108	13	4
% dentro de Proporção por hectare			88.50%	76.10%	61.90%	80.00%	78.20%	
Médios	Contagem			6	33	8	1	48
	% dentro de Proporção por hectare			9.80%	23.20%	38.10%	20.00%	21.00%
Grandes	Contagem			1	1	0	0	2
	% dentro de Proporção por hectare			1.60%	0.70%	0.00%	0.00%	0.90%
Total	Contagem		61	142	21	5	229	
	% dentro de Proporção por hectare		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

Fonte: Elaborado pela autora na base do inquérito (2023)

Os números sobre contagem da tabela (179,48,2) são referentes ao número de cajueiros que o produtor possui por hectare. Existem 32 casos ausentes para completar 260 produtores no total, pelo que os produtores não sabem estimar quantos hectares tem pela vasta área e por ter uma plantação não organizada responder, outros produtores que não sabia quantos hectares possui, diziam que só tem machambas o que reflete nos pequenos produtores familiares com

3 a 10 ha , onde em muitos dos casos o produtor pode ter 20 cajueiros dispersos em 3 hectares em consorcio com outras culturas alimentares.

### Quantidade média obtida por planta com o tratamento químico das plantas

A maioria das famílias tem plantas infestadas. Segundo o levantamento do IAM, (2021) para cada hectare (ha) cabem 50 cajueiros e a estimativa do governo é que cada família tenha 100 cajueiros e o provedor dos serviços de pulverização deve pulverizar 1000 cajueiros por campanha. Estima-se que cada cajueiro em media tenha 15kg.

Em uma aplicação 10 litros de calda de pesticida os produtores conseguem (tabela 6) cobrir em 16.8% de cajueiros (cerca de 10 a 20) dependendo da copa do cajueiro. Os produtores que conseguem aplicar em todos os cajueiros são os provedores do serviço de pulverização com 66.7% Em média, 83,2% dos produtores não tem o atomizador.

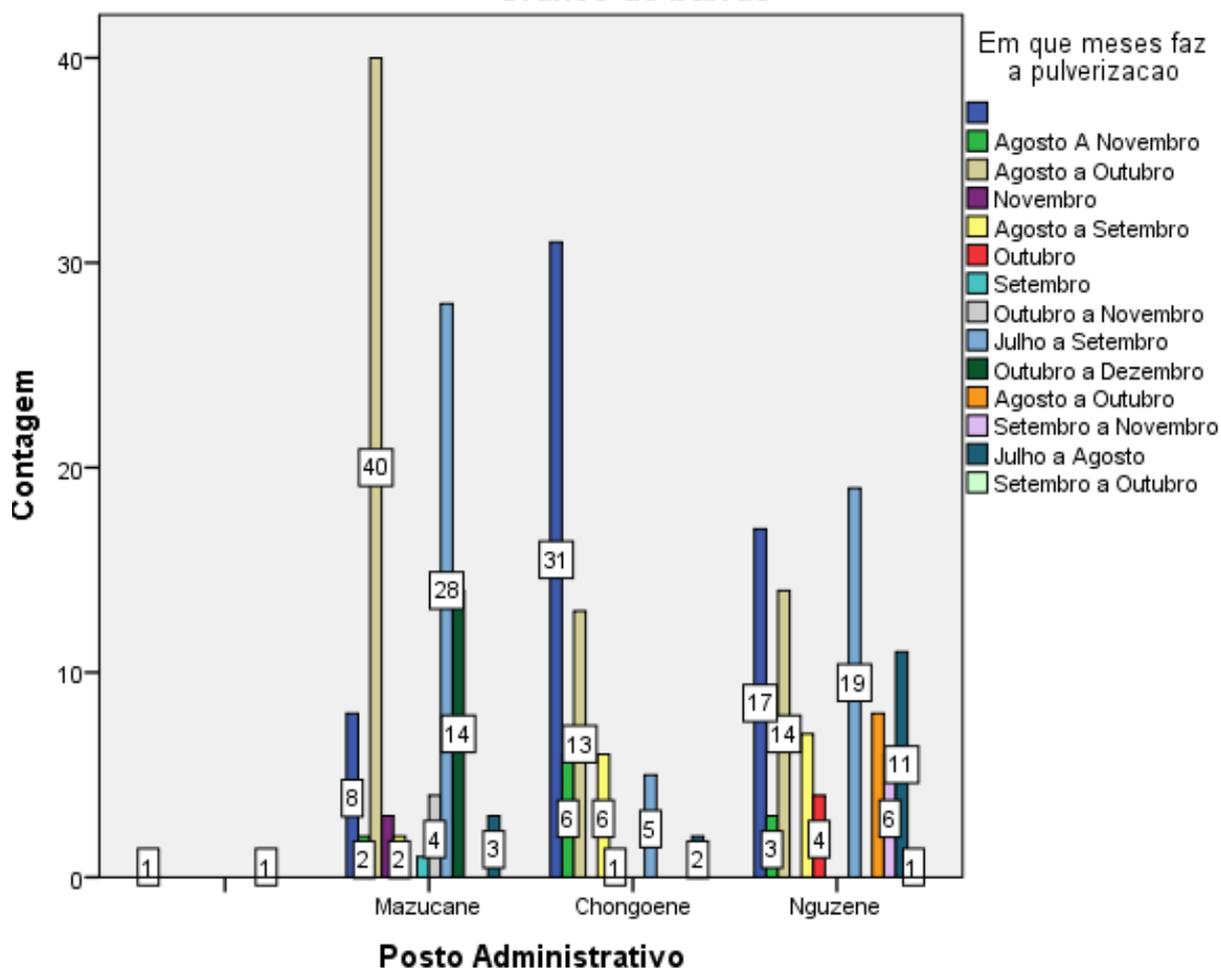
**Tabela 6:** Capacidade do atomizador.

Tem conseguido cobrir todos cajueiros? * Tem atomizador		Tem atomizador		Total	
		Não	Sim		
Tem conseguido cobrir todos cajueiros?	Não	Contagem	195	13	208
		% dentro de Tem atomizador	92.40%	33.30%	83.20%
	Sim	Contagem	16	26	42
		% dentro de Tem atomizador	7.60%	66.70%	16.80%
Total		Contagem	211	39	250
		% dentro de Tem atomizador	100.00%	100.00%	100.00%

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

De acordo com os dados do campo (gráfico 1) feito análise descritiva cruzado entre o número de aplicações e o mês que foi feita aplicação, o posto administrativo de Mazucane na maioria produtores realizaram de as 3 aplicações nos meses de agosto a outubro cumprido o calendário fixo, e o posto com muitos produtores e provedores do atomizador. No posto de Chongoene realizarem 1 a 2 pulverizações nos meses outubro a dezembro, fora do calendário fixo, enquanto no posto de Nguzene houve muitos atrasos porém 19 produtores no mês de julho a setembro dentro do calendário, e dos atrasados s pulverizaram 3 vezes de outubro a dezembro fora do calendário fixo.

Gráfico 1: Calendário do Tratamento químico.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O início do Tq depende do início da floração da planta, novos rebentos e também do clima da região. Se houver chuvas e ventos mesmo havendo início do início da floração não pode se pulverizar, por isso não pode se usar o calendário fixo da pulverização como se decorreu nos postos de Mazucane e Nguzene. Contudo, muitos produtores tem 5 anos de experiência, que correspondem aos produtores de Chongoene que aderiram recentemente ao programa de tratamento e os outros postos já vinham pulverizados pois antes pertencia a Manjancaze. Os meses do início são diferentes em cada posto na mesma região usando o calendário fixo da aplicação é desperdício do pesticida. De acordo com MOZACAJU, (2016) no seu manual do campo diz que o calendário vai de junho a setembro e os produtores não cumprem esse calendário seguindo assim a teoria base do trabalho, para manter o ambiente livre de tóxicos permitindo eficácia da produtividade na podas limpezas Para combater a erosão, queda de plantas e frutos antes maturação, os produtores fazem plantio de casuarinas (figura 6).



**Figura 3** – Uso de casuarinas para proteção do vento no cajual

Fonte: Autora (2023)

De acordo com resultados de frequências (tabela 6), existem 4.60% de produtores que não fazem nenhuma poda. Cerca de 55.2% produtores que fazem a podas da manutenção, o fazem na época da sacha. Os outros 20.1% fazem as podas de limpeza na época da colheita, outros 9.2% fazem as podas de manutenção na época das apanhas, 8% fazem a poda após a colheita, para início da pulverização e queima das folhas, alegando que as pragas e doenças ficam nas folhas e voltarão a infestar o cajueiro em outra safra de forma agressiva.

Os produtores que não fazem nenhum tipo de poda alegam que o cajueiro fornece mais frutos quando os ramos estão mais para baixo. Segundo o manual do campo do MOZACAJU, (2016), os ramos menos produtivos estão no topo. A maioria faz as podas de manutenção na época da sacha, pois muitos destes fazem consórcio com culturas alimentares (milho, ananás, amendoim e hortícolas). Quando uma poda for mal feita ou no tempo errado, o cajueiro corre mais risco de doenças, o que aumentará o custo do tratamento. O cajueiro pode desviar nutrientes cicatrizar as feridas, baixando assim a produção.

Quando e feita a limpeza * Maneio integrado			Total			
			Poda de Limpeza	Poda de Manutenção	Poda apos a colheita	
<b>Quando é feita a limpeza</b>	0	Contagem	7	0	0	7
		% dentro de Maneio integrado	4.60%	0.00%	0.00%	4.00%
	Sacha	Contagem	83	8	5	96
		% dentro de Maneio integrado	55.00%	61.50%	50.00%	55.20%
	Colheita	Contagem	33	2	0	35
		% dentro de Maneio integrado	21.90%	15.40%	0.00%	20.10%
	Pulverização	Contagem	13	0	1	14

	% dentro de Maneio integrado	8.60%	0.00%	10.00%	8.00%
Queima de folhas	Contagem	3	0	3	6
	% dentro de Maneio integrado	2.00%	0.00%	30.00%	3.40%
Apanha	Contagem	12	3	1	16
	% dentro de Maneio integrado	7.90%	23.10%	10.00%	9.20%
<b>Total</b>	Contagem	151	13	10	174
	% dentro de Maneio integrado	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

**Tabela 7** - Frequência das limpezas e podas de sanitação

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação ao pagamento pela mão-de-obra, podas, os produtores fazem pessoalmente e alguns pagam de 500MT a 3000MT, um valor estimado dependendo do número de cajueiros. Os cajueiros quando ainda pequenos nas suas primeiras pulverizações que ocorrem aos 3 anos da árvore, segundo os assistentes técnicos da produção, deve-se podar as árvores mesmo tendo os primeiros frutos. Isso permite o desenvolvimento de mais ramos e assim aumentar a produtividade da planta que nesta idade oferece 3 kg/planta. Esta poda acompanha a planta para manter a produtividade, fazendo as podas da formação, da manutenção para manter os ramos longe do chão para que o falso fruto não tenha contacto e criar feridas. Assim, as frutas podem ser reaproveitadas para fazer as geleias e sumos. Outra poda de limpeza deve ser realizada para época de apanha e para permitir o trabalho do pulverizador (figura 7), (SDAE, 2022).



Figura 4: Suporte da planta, limpeza do campo e aproveitamento do falso fruto.

Fonte: Autora (2023)

Dos dados do inquérito cruzado (tabela 8) a informação sobre a taxa de aluguer do atomizador e quem pulveriza o cajual verifica-se que cerca de 58,6% dos produtores contratam provedor para pulverizar (figura 9), e este cobra uma taxa de 85 meticais por planta para cajueiros com copa normal, uma taxa estimada pelo sector do caju, segundo IAM (2021). Para cajueiros de copa maior cobra-se até 100MT por planta, atendendo que há gasto de combustível e da calda. Por outro lado, 16,4% dos produtores pagam preços menores de 20 a 74MT por planta quando há contrato de aplicador, este que pode ser privado pois não conhecem os preços de taxa estimada ou quando a copa é menor usa pulverizadores manuais. Esses aplicadores não têm o conhecimento e dos custos para pulverização. O Tq faz parte do manejo integrado do cajueiro onde os produtores recebem formações na localidade pelos projectos do sector do caju (ADRA, PROCAJU) sobre como pulverizar. Tendo em conta que os provedores do atomizador são produtores adultos, eles precisam de ajuda dos jovens para carregar a máquina ou efectuar as pulverizações. Depois de 4 dias após a pulverização houver chuvas o aplicador deve repetir o Tq o que não se verificou em nenhum no distrito.

**Tabela 8:** Preço por planta e o aplicador.

Pulverização por planta * Quem pulveriza?			Quem pulveriza?			Total
Pulverização por planta	20-74Mt-planta	Contagem % dentro de Quem pulveriza?	Dono do pomar	Contrata aplicador	O provedor do At	
	20-74Mt-planta	Contagem % dentro de Quem pulveriza?	0	1	18	19
			0.00%	50.00%	16.40%	16.40%
	75-85Mt-planta	Contagem % dentro de Quem pulveriza?	4	1	63	68
			100.00%	50.00%	57.30%	58.60%
	86-100Mt-planta	Contagem % dentro de Quem pulveriza?	0	0	29	29
			0.00%	0.00%	26.40%	25.00%
Total		Contagem % dentro de Quem pulveriza?	4	2	110	116
			100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fonte: Elaborado pela autora (2023).



**Figura 5:** Atomizador e bomba manual para tratamento químico.

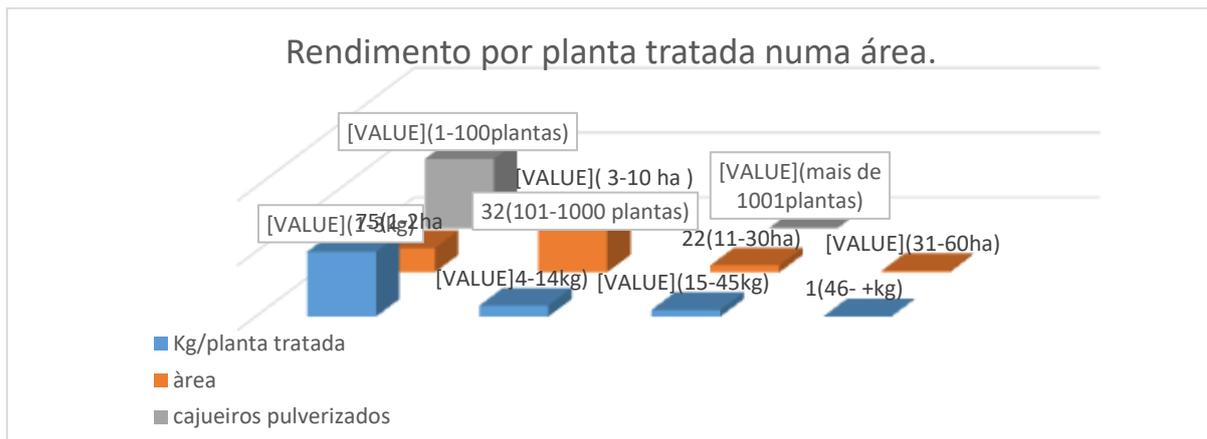
Fonte: Autora (2023)

**Entrevistados os produtores sobre os processo com base nas suas respostas obteve se os seguintes resultados:**

Das respostas dos produtores sobre a manutenção do atomizador, da mão-de-obra, oferta de peças e a sua manutenção requer o conhecimento técnico do manuseio e de reparação. Os produtores na sua maioria não tem domínio da reparação do atomizador. Os que sabem reparar compram as peças em Maputo, o que leva muito tempo e acaba atrasado o processo de pulverização. As peças que existem nas casas agrárias mais próximas não são completas. Em algumas localidades não há existência de venda de insumos para o maquinário e a máquina acaba depreciando. Nos Postos Administrativos de Mazucane e Nguzene não há existência de postos de venda de gasolina e pesticidas, e muitos produtores não têm o domínio da reparação do atomizador levando ao mecânico local, Outros produtores não tem problema de avaria, pois seus atomizadores tem 10 anos de vida útil somente

Analisado rendimento por planta pulverizada numa área (gráfico 1) mostram que os números de árvores pulverizadas no distrito, tem-se que 214 produtores com (1-100plantas), em áreas de 1-2ha, as plantas fornece 1-3kg, igual a um cajueiro não tratado dos que pulverizaram produzem para o consumo familiar. Por outro lado,31produtores (101- 1000 plantas) tem (15-45kg) rendimento do produtor. Entretanto, há necessidade de massificação da cultura de caju para o comércio, sendo que os produtores não conseguem pulverizar todos os cajueiros mas pelas disponíveis tem espaço suficiente para novas plantas desde que se disponha a comprar o pesticida, nota-se (gráfico 1) 22 produtores com cerca 11 a 30ha e 5 com 31 a 60ha estes campos que não estão cobertos com cajueiros e as plantações não são organizadas.

Gráfico 2: Quantificação de áreas e unidades obtidas por cada planta pulverizada

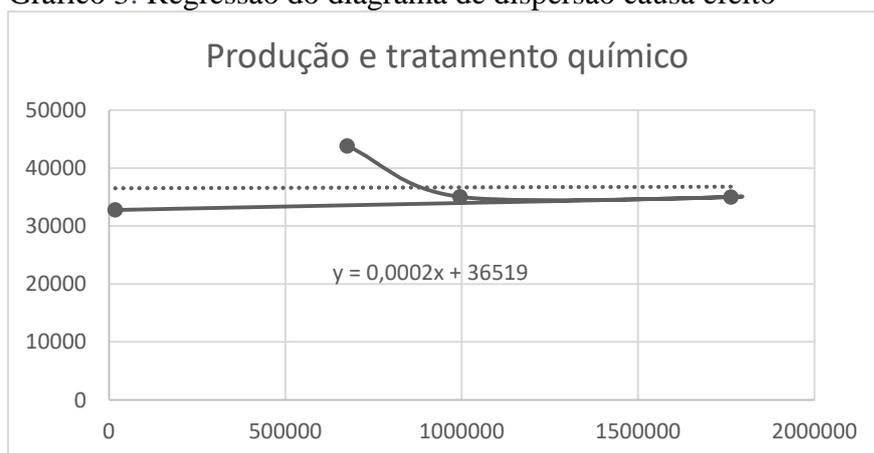


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### 4.2 O Impacto económico do Tratamento químico da produtividade média dos cajueiros ao longo dos anos (2017 – 2021) onde há aplicação dos tratamentos químicos

De acordo com POCINHO, (2009) quando estudamos um grupo relativamente com dois caracteres (produtividade e tratamento químico), vemos que pode existir uma relação entre elas. Observa-se, de uma forma geral, existir uma relação entre a produtividade do cajueiro e tratamento químico, aumentado assim a quantidade de castanha. Com isso pode se dizer que existe uma correlação de dependência entre as variáveis. É necessário medir essa correlação distinguindo-a da regressão usando o método de *Pearson* (tabela 9), para descrever a relação das variáveis (directa ou indirecta, positiva e negativa) e prevendo o resultado da regressão (gráfico 3). Foi feita a correlação entre dois caracteres pois não existe serie temporal dados tabulados pelo setor caju e pelos produtores sobre assistências, quantidade de atomizadores, custos do gasolina, podas. Os produtores não fazem registros anuais desde 2017 a 2021, apenas lembra de dados da última safra (2022). Sendo que método de abordagem e dedutivo usou se os dados da produção total do quantidade total produzida e do total da arvores tratadas.

Gráfico 3: Regressão do diagrama de dispersão causa efeito



Fonte: Elaborado pela autora na base de dados fornecido pelo IAM

**Tabela 9** - Correlação de *Pearson* entre produção e tratamento

		Tratamento químico nos últimos 5 anos
Quantidade de castanha produzida nos últimos 5 anos	Correlação de <i>Pearson</i>	.024
	Sig. (2 extremidades)	.976
	N	4

Fonte: Elaborado pela autora.

Calculado o valor de *Pearson* que deve estar entre -1 e 1, onde a direção é indicada pelo sinal - +, o  $p = 0,024$ . Para este valor, usando o método *BYRMAN E CRAMER*, segundo *POCINHO*, (2009), se o  $p < 0,2$  a correlação muito é fraca e sem significância. Nesse caso o efeito é indireto e positivo, pois 0.024 é maior que zero e na medida em que aumenta o número de aplicações do pesticida a produtividade aumenta. A produtividade do cajual está relacionado com outras variáveis como podas, limpezas, atomizador e assistência. Só o Tq da produção não altera de forma significativa, pois não cobre todos os cajueiros. Os poucos pulverizados, segundo os produtores, os aplicadores de pesticida contratados pelos provedores não têm o conhecimento técnico da aplicação, material pessoal de proteção, aspergem a calda longe da copa para não ter contacto com pesticida, aplicam com o clima não recomendado, causado secamento dos frutos jovens, e estes não tiveram uma formação. Quando passa a data do calendário de pulverização, a aplicação do pesticida é prejudicial para o cajueiro. Entretanto, para evitar estes constrangimentos é necessária a assistência técnica nas pulverizações.

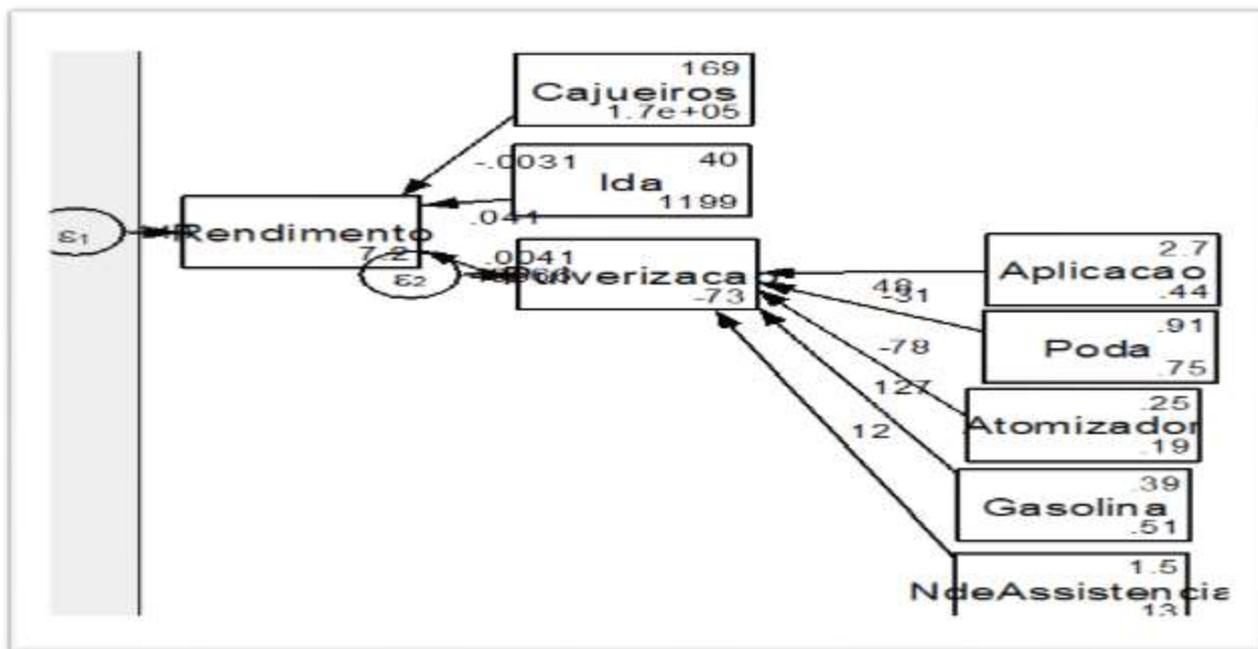
Os produtores não estão satisfeitos com os resultados. Fazem mais de 3 aplicações e a cada ano o fornecimento do pesticida está diminuindo. Atualmente a aplicação do pesticida não tem efeito positivo, pois é usado quando há chuvas e perde o efeito na planta. Segundo o manual do campo do *MOZACAJU*, (2016) o pesticida não deve ser aplicado no topo da planta e o cajueiro deve ter um formato de guarda-chuva onde o cajueiro apanha mais sol, mas

os produtores querem a aplicação em toda copa e se depois d a pulverização cair chuva deve se repetir a pulverização o que não se verifica com os provedores do distrito.

### 4.3 Estimação do modelo do manejo integrado do caju.

Para avaliar a identificabilidade do modelo foi usado a regra de contagem que é a mais simples, ou seja,  $s = p + q$  o número total das variáveis onde  $p$  e  $q$  representam o número de variáveis endógenas e exógenas, respectivamente. Portanto, a condição necessária para que a estimação do modelo seja identificável é que  $t$  tem que se menor ou igual a  $\frac{1}{2}(s(s+1))$ . Observado o diagrama de caminhos (figura 10), temos  $\frac{1}{2} * 8 * (8+1) = 36$  momentos amostrais distintos que subtraindo os 16 parâmetros livremente dados pelo somatório de 8 cargas factoriais e 8 variâncias dos erros de mensuração. Como o número de momentos em  $S$  é maior do que o de parâmetros livres, então tem-se  $gl = 36 - 16 = 20$  graus de liberdade para o modelo especificado. De acordo com este critério  $20 < 36$ , o modelo é dito super-identificável.

O teste de identificabilidade do modelo por contagem não e suficiente, portanto é feito o teste de visão global e individual do modelo.



**Figura 6** - Diagrama de caminhos: Relações causais das variáveis que influencia na produtividade do cajual. Observe-se que as variáveis que contem o  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$  são o termos erros incumbidas nas variáveis dependentes.

#### 4.3.1 Avaliação da Significância Global

Segundo SILVA, (2006) & STATA CORP, (2017), é necessário que se faça a adequação geral do modelo na MEE para confirmar o bom ajuste entre o modelo criado e os dados amostrais.

Estimada a normalidade global ao nível de 5% de significância, o teste LR (qui-quadrático) mostra se estatisticamente significativo. O resultado do teste *model vs. saturated* de 0.000 (tabela 10), é menor que p-valor de 0,05 de probabilidade, então a probabilidade rejeita que a hipótese esteja bem ajustado, pois é inadequado. O MEE é para amostras grandes e os dados amostrais rejeita-se que globalmente a o tratamento influencia na produtividade.

**Tabela 10** - Ajuste global do modelo

Description	Value
Lr Test Of Model Vs. Saturated:	Prob>chi2 =0.0000 chi2 (9)=73.89

Fonte: Elaborado pela Autora (2023)

### 4.3.2 Avaliação da Significância Individual

O número de plantas pulverizadas, o total dos cajueiros por área e a idade da planta variáveis independentes (xi) através do teste *Wald* obteve os valores iguais a 0.442, 0.325 e 0.187 respectivamente (tabela 11) são maiores que p a nível de 5% de significância, portanto aceita se

individualmente estas variáveis influencia na produtividade do cajual. As variáveis independentes da segunda equação (o numero de aplicação=0.086, numero de podas=0.143, posse do atomizador=0.479, a gasolina=0.076 e a numero de assistências=0.057) são individualmente os seus valores são maiores que o p, aceitando que tem significância para aumento da pulverização das plantas. Assim sendo individualmente as variáveis não podem garantir a produtividade do cajual.

**Tabela 11** – Efeito individual do tratamento químico na produtividade.

	Coef.	P> z
Structural		
Produtividade/Kg <-		
Pulverizadas	.0818121	0.442
Cajueiros	-.1067572	0.325
Ida	.117344	0.187
_cons	.50358442	0.000
Pulverizadas <-		
Aplicação pesticida	.1313731	0.086
Poda	-1116299	0.143
Atomizador	-.1386062	0.479
Gasolina	.3762368	0.076
N de Assistência	.1747627	0.057
_cons	-.12997038	0.334

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

### 4.3.3 Avaliação dos critérios de qualidade do ajuste

De acordo com SILVA, (2006), os índices de ajuste servem para informar quão bem o modelo hipotético se ajusta com os dados amostrais. Os índices de ajuste não são plausíveis. Nesse caso deve ser sustentados teoricamente, ou seja, reespecificado, pois o CFI= 0.227 deve estar entre 0 e 1 e mostra-se muito pobre. O RMSEA= 0,219 é maior que 0,05. Assim, é necessário

reespecificar, pois os critérios não estão ajustado e apenas a avaliação global e individual no MEE não é suficiente para ver o efeito.

#### 4.3.4 Reespecificação do Modelo

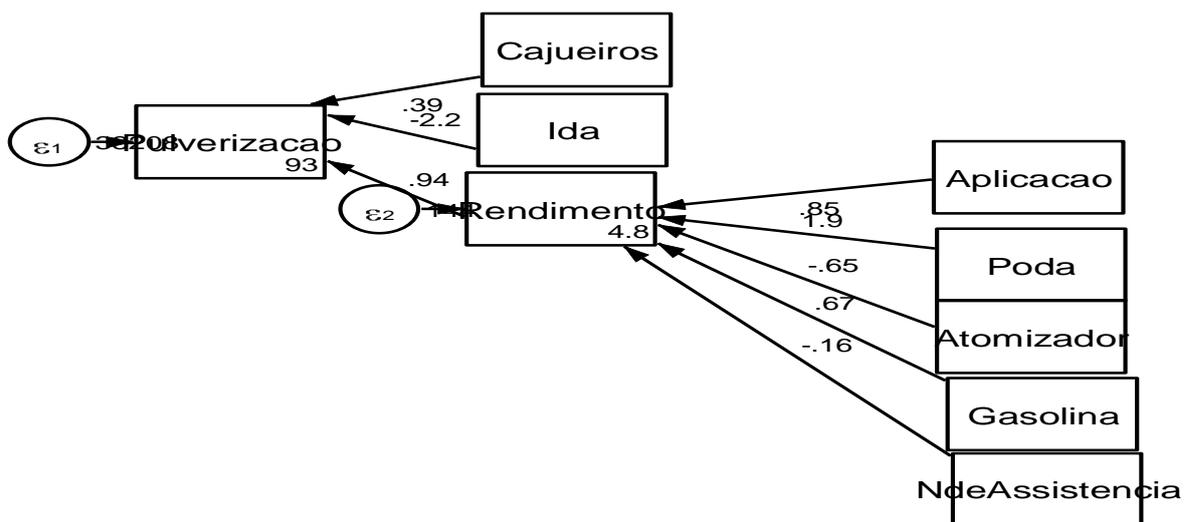
Para reespecificação do modelo foram trocadas as posições das variáveis, mudando assim a estrutura do modelo, modificadas as hipóteses de cada variável sem aumentar nem diminuir as variáveis para se obter um bom ajuste (NEVES, 2018).

**Equação 2:** Nova reespecificação das hipóteses.

$$\text{Pulverização} = \beta_{01} + \beta_1(\text{Cajueiro}) + \beta_2(\text{Ida}) + \beta_3(\text{Rendimento}) + \varepsilon_i \quad (3)$$

Rendimento =

$$\beta_{02} + \beta_4(\text{Aplicação}) + \beta_5(\text{Gasolina}) + \beta_6(\text{Atomizador}) + \beta_7(\text{poda}) + \beta_8(\text{N de assistência}) + \varepsilon_i \quad (4)$$



**Figura 7** - Novo diagrama de caminho reespecificado  
Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.3.5 Avaliação dos critérios de bondade de ajuste modelo reespecificado

O índice de ajuste comparativo CFI a 0.988, correspondendo o melhor ajuste e o RMSEA de 0.037 (tabela 12), é menor que 0.05 do modelo aos dados das variáveis explicativas. Com base neste resultado permite-nos afirmar que o modelo estimado possui indicação de um bom ajuste.

**Tabela 12** - Avaliação diferentemente especificado da qualidade de ajuste.

Medida de ajuste	Valor	Descrição
CFI	0.988	Índice de ajuste comparativo.
RMSEA	0.037	Raiz do erro quadrático médio

Fonte: Elaborado pela autora na base no questionário (2023)

#### 4.3.6 Análise da Estabilidade do Modelo

O resultado da análise de estabilidade do sistema de equações simultâneas constante abaixo, (quadro 4) mostrou que o modelo estimado satisfaz todas as condições de estabilidade. Para STATA CORP, (2017), se o índice de estabilidade é menor que 1, então o relatório estima um modelo estável de rendimento, o modelo observa estabilidade de todas variáveis.

**Quadro 3** - Resultado da estabilidade.

Eigenvalue	Modulus
0	0
0	0

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Quando os resultados da análise da estabilidade mostra abaixo de 1 indica que o modelo é estável. Esta condição dá-se, pelo facto do número de observações na segunda sub-amostra não é suficientemente grande, e neste âmbito, os erros estimados para o período é zero.

#### 4.3.7 Efeito Directo, Indirecto e Total

Os coeficientes interpretados são padronizados dos efeitos totais, segundo Neves (2018), (tabela 14). Para analisar o efeito entre as variáveis observam-se os efeitos directos e indirectos (Anexo C). Na aplicação dos pesticidas, o custo com a gasolina e o número de assistência técnica tiveram um efeito indirecto positivo na produtividade em quilogramas. Algumas vezes a aplicação não é feita pelos provedores e pelos técnicos, mas sim por pessoas contratadas sem conhecimento técnico, acabando por aplicar em dias de ventos fortes.

Os Coeficientes da poda e atomizador tem um efeito indirecto e negativo. O atomizador tem este efeito indirecto, pois o cajueiro quando pequeno, não há necessidade de usar o atomizador. Pode-se fazer o uso de bombas manuais, sendo que a minoria dos produtores são provedores de máquinas e o remanescente faz o aluguer da máquina. As podas têm este efeito, pois muitos só fazem na época da pulverização, por falta de fundo de maneoio para pagar pela manutenção.

O número de cajueiros tem um efeito directo e negativo na produtividade do cajueiro, pois o produtor pode ter pouca quantidade de castanha pelo facto dos cajueiros serem pequenos e estes produzem 3 a 8kg por cajueiros. O produtor pode fazer o tratamento químico de poucos cajueiros mesmo com um grande pomar, pois os outros cajueiros são improditivos precisando ser substituídos pela idade da árvore, pois este tem um efeito directo e positivo na maximização da produtividade do cajual.

O número de vezes que é aplicado o pesticida, o custo da gasolina e o número de vezes que o produtor teve a assistência técnica tem um efeito directo e positivo no número de cajueiros pulverizados. A poda e o atomizador tem um efeito directo negativo no número dos cajueiros pulverizados. A poda não tem sido feita com regularidade, mas somente na época da pulverização, por isso o seu efeito directo nas pulverizações.

**Tabela 13** - Coeficientes do somatório de efeitos directos e indirectos.

Total dos efeitos.	Coef.	Std. Err.	Z	P> z	Std.Coef.
<b>Structural</b>					
Produtividade/Rendimento <-					
Pulverizadas	.0040823	.0053599	0.76	0.4	.0818121
Cajueiros	-.0031161	.003202	-0.97	0.330	-.1067572
Ida	.0410819	.0315274	1.30	0.193	.1173344
Aplicação	.1965839	.28826099	0.70	0.487	.0107479
Poda	-.1281975	.1898574	-0.68	0.500	-.0091327
Atomizador	-.3188969	.6154308	-0.52	0.604	-.0113397
Gasolina	.5204076	.7445162	0.70	0.485	.0307807
N de assistência	.0481532	.0681723	0.71	0.480	.0142977
Pulverizadas <-					
Aplicação	48.15545	28.19423	1.71	0.088	.01313731
Poda	-31.403448	21.51472	-1.46	0.144	-.1116299
Atomizador	-78.11741	110.4884	-0.71	0.480	-.1386062
Gasolina	127.4797	72.4301	1.76	0.078	.03762368
N de assistência	11.79568	6.246089	1.89	0.059	.1747627

Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

#### 4.3.8 Hipóteses

Os dados a seguir extraídos do STATA13 constituem os resultados das hipóteses sobre as relações causais entre as variáveis endógenas e exógenas estas foram restruturadas para explicar o modelo relações do modelo reespecificado.

A pesquisa parte da observação para depois formular as hipóteses. Deste modo, procura explicar o fenómeno observado para que as hipóteses sejam testadas e falseadas. (FREITAS; PRODANOV, 2013)

Nas hipóteses testadas mostra-se que há relação causal das variáveis, uma vez que as mesmas mostram estar estatisticamente significantes. Todas as hipóteses foram nulas são rejeitadas e a probabilidade p-valor é menor que 0,05. Portanto rejeita-se que o Tq tem um efeito insignificante a nível de 5% na produtividade.

H1- (Rendimento) e plantas pulverizadas = 0

H2- (Rendimento) e cajueiros = 0

H3- (Rendimento) e idade do cajueiro = 0

H4- (Plantas pulverizadas) e número de aplicações = 0

H5- (Plantas pulverizadas) e poda = 0

H6- (Plantas pulverizadas) =Atomizador = 0

H7- (Plantas pulverizadas) = Gasolina=0

H8- (Plantas pulverizadas) = N de assistência = 0

Chi2 (8) = 33. 84

Prob> chi2 = 0.0000

**Sobre serviços técnicos ao produtor do caju as opiniões dos produtores pode perceber-se que:**

Sobre os resultados referentes a importância da assistência técnica no tratamento químico para a maximização da produtividade e garantir a cadeia produtiva (tabela 14).

**Tabela 14:** Serviço de assistência técnica ao produtor.

Quem oferece a assistência técnica									Total
	Não	Autoassistência	Tecnico do IAM	Tecnico do SDAE	Provedor	ADRA	Aplicador	Técnico	
Contagem	71	3	2	3	5	1	3	1	89
% dentro de Quem oferece a assistência	85.50%	60.00%	16.70%	9.10%	4.80%	50.00%	33.30%	100.00%	35.70%
Contagem	12	1	9	19	96	1	6	0	144
% dentro de Quem oferece a assistência técnica?	14.50%	20.00%	75.00%	57.60%	92.30%	50.00%	66.70%	0.00%	57.80%
Contagem	0	0	1	9	3	0	0	0	13

% dentro de Quem oferece a assistência técnica?	0.00%	0.00%	8.30%	27.30%	2.90%	0.00%	0.00%	0.00%	5.20%
Contagem	0	1	0	2	0	0	0	0	3
% dentro de Quem oferece a assistência técnica?		20.00%	0.00%	6.10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.20%
Contagem	83	5	12	33	104	2	9	1	249
% dentro de Quem oferece a assistência técnica?	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

De acordo com o gráfico acima 4.4% dos produtores dizem não receber a assistência técnica e não tem conhecimento técnico de remédios para combater a doença do cajueiro. A maioria dos produtores 87.7%, são oferecidos assistência pelo provedor do atomizador somente na época da pulverização, seguindo pelos técnicos de SDAE, que assistem 54.4% de forma rotineira aos produtores que são os produtores de contacto. Estes, fazem o relatório de ocorrência das pulverizações as dificuldades enfrentadas pelos produtores ao técnico. Por outro lado, o aplicador faz as pulverizações. Os produtores reclamam do número de aplicações incompletas de pulverização na metade da copa, e cerca 2.5% dos produtores fazem a assistência técnica própria pelo conhecimento técnicos obtidos nas reuniões com os técnicos do IAM sobre o MI. Outros produtores reclamam do pesticida fornecido afirmando que depois da 3ª pulverização as castanhas jovens tendem a queimar e que o pesticida usado mata e cria dependência do cajueiro, e quando não pulverizado não obtém castanha nem para o consumo. Por isso alguns produtores preferem comprar pesticidas e aumenta o número de aplicações. Em caso dos produtores necessitar de assistência técnica, as análises mostram que maioria fazem a autoassistência seguindo dos que recebem assistência das pulverizações durante as reuniões nas localidades. Nessas assistências eles são instruídos quando devem iniciar a pulverização ao receber os pesticidas. Geralmente os produtores procuram por assistência na época da floração. Nessa época dirigem-se ao provedor necessitando efetuar o

Tq e quando há problemas de queima de castanhas e folhas depois da aplicação e feridas. Nesse momento ligam ao provedor ou ao técnico para ver as pragas e doenças que notam ou para saber se pode aumentar o número de pulverizações e para o controlo do tratamento feito. Entretanto, uma parte dos produtores não solicita, sendo que é rotineiro o aparecimento do técnico. Para BARROS et al., (1993), para além das assistências, devem ser usadas outras tecnologias como avionetas.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objectivo analisar o efeito do tratamento químico na produtividade do cajueiro no distrito de Chongoene. Para o alcance deste objectivo, foi aplicada uma análise descritiva em uma amostra de 260 produtores que efectuaram o tratamento químico nos cajueiros. Trata-se de um estudo realizado num contexto em que a série temporal de dados usados foi condicionada a idade do distrito, que passou a essa categoria há 5 anos, quando se deu início do programa de subsídio de pesticidas. A primeira constatação do estudo verifica a necessidade de priorização da mulher no que se refere a distribuição dos pesticidas, pois Tq foi realizado maioritariamente por mulheres. Portanto há elegibilidade para receber máquinas de pulverização para dinamizar a produção de caju. Sendo os produtores tem um nível de escolaridade considerado baixo, o SDAE deve criar sinergias de produtores com nível superior gerando associações para deixar somente para consumo, produzir em escala.

Dos produtores reclamam da fraca produção do caju o que desincentiva a aderirem ao programa de tratamentos. Foi quantificado a média por planta, onde nota-se que maioritariamente, 214 produtores familiares não conseguem obter os 15kg recomendados pelo

IAM. Os produtores chegam a ter a média rentável são os provedores, tem seu próprio atomizador, devendo assim se criar formas de cada produtor ter seu atomizador ou bomba dorsal, para quando logo que notar a doença tratar sem esperar que o cajueiro fique improdutivo, com a quantidade obtida actualmente não cria receitas para o governo que os subsidia.

O tratamento químico tem influência sem significância na produtividade pois há incumprimento das normas técnicas de pulverização embora usado abordagem do uso não fixo de pesticidas fazendo aplicações quando o clima favorecer, o não observar os intervalos de aplicação (21 a 21 dias) causa um dano no nível económico onde a produção é quantitativa sem qualidade do caju. Deve-se reforçar na importância do cumprimento dos outros elementos do manejo (podas, limpezas e assistências) para que haja uma correlação forte entre as variáveis do manejo integrado do caju.

Verificado o efeito das variáveis independentes (poda assistência, gasolina, atomizador, número de árvore, idade da árvore) nas dependentes (produtividade e número de plantas pulverizadas) conclui-se que individualmente as variáveis tem um efeito indireto mas positivo, o rendimento obtido não é suficiente para garantir o bem-estar familiar, pois não se cumprem ao pé as técnicas. Os produtores devem ir aproveitando o subsídio de pesticida antes de ser retirado e cumprir as boas práticas agrícolas para que chegar o momento de comprar o pesticida, não tenha o risco de deixar os cajueiros a sua sorte. E globalmente conclui-se que o tratamento químico tem uma influência sem significância na produtividade do cajueiro no distrito de Chongoene

## **6 RECOMENDAÇÕES**

As recomendações constituem o sexto capítulo do trabalho, onde constam as mudanças que podem ser feitas para satisfazer as necessidades que apoquentam os produtores do caju. Desta forma, recomenda-se:

- Ao Instituto do caju e a outros investidores interessados na área de caju, a instalar armazéns de caju para os produtores armazenarem a castanha e venderem em feiras e campanhas de vendas de caju, onde podem aplicar melhores preços competitivos, de modo a obterem renda que os permita a compra de pesticidas para o tratamento químico. IAM é responsável por determinar o preço do quilo da castanha e o SDAE cria condições de procurar comprador para compra da castanha a preço favorável ao produtor, no fim da produção, os produtores por não ter como armazenar a castanha acaba vendendo a preço menor aos compradores informais e foram da época da

comercialização não obtém renda suficiente para parar de depender do subsídio de pesticida.

- Na época da distribuição de pesticidas, devem trabalhar com um especialista no clima e extencionista para haver controlo em relação aos aspectos climáticos, de modo a garantir alta produção. Isto a agricultura é uma atividade de risco, mas tem como prevenir a queda dos frutos antes da maturação, analisadas as variações climáticas do período das pulverizações.
- O SDAE deve fornecer formação a jovens residentes e voluntários para conhecer as técnicas manejo do caju que são: a pulverização, intervalos entre as podas, o tipo de pesticida a aplicar a cada praga e doença, formas de limpeza do cajual, para que esta se torne a cultura de bandeira do distrito;
- Recomenda para os académicos para os futuros estudos do tratamento químico a escolher um distrito com dados serie temporal significativa, exemplo com 10 anos a efetuar o tratamento.
- Em estudos futuros com aplicação de MEE deve-se aumentar o número de variáveis com inquéritos de perguntas fechadas, verificado a relação entre os custos de produção e a produtividade. Nesta pesquisa não mediu se a produtividade a partir do plantio a colheita. Somente observou-se o manejo integrado do cajueiro (tratamento químico, podas, limpezas e assistência técnica) avaliando apenas o factor capital, que atualmente não tem como avaliar os custos pois o pesticida e subsídio mas daqui a 4 anos os produtores terão que arcar com os custos de plantio, tratamento químico até a colheita.

## 7 LISTA BIBLIOGRÁFICA

AMORIM, L. D. F. *et al.* **Modelagem com equações Estruturais: Princípios Básicos e Aplicações.** Salvador: [s.n.], 2012.

BANNOCK, G.; BAXTER, R. E; REES, R. **Dicionário de Economia.** Inglaterra: [s.n.], 1987.

BARROS, J. F. C. **Regulação do pulverizador de Pressão de Jato Transportado.** Évora: [s.n.], 2017.

BARROS, L. D. M. *et al.* **Recomendações técnicas para a cultura do Cajueiro- anã precoce.**

Fortaleza. [s.n.], 2008.

CABRITO, B. G.; MARQUES, F. C; FERRAO, M. J. **Introdução a actividade Económica**  
2.

[S.l.]: [s.n.], 2008.

CASALI, A. C. *et al.* **I. Nível de capacitação e informação dos operadores de máquinas para a aplicação de agrotóxicos.** Brasil: [s.n.], v. 45, 2015. 425-431 p.

CHAMBE, M. A. G. C. **Sistemas de produção agrícola do caju e o Modo vida dos pequenos**

**produtores Familiares de Majancaze.** Brasília: [s.n.], 2011.

EMBRAPA. **Processamento da castanha de caju.** Brasília: [s.n.], 2006.

FAFITINE, G. F. **Aspectos de género na produção de caju. O caso de ADRA no Distrito de**

**Homoine.** Maputo: [s.n.], 2006.

FREI, V. V. M.; PEIXINHO, D. M. **A produção de caju em Moçambique e a dinâmica Socio**

**espacial.** Uberlândia: [s.n.], 2012.

FREITAS, E; PRODANOV, C. **Metodologias de trabalho Científico: Métodos e técnicas.** Novo Hamburgo Rio-Grande: [s.n.], 2013.

GAZA, G. P. D. P. D. **Comercialização da castanha de caju no Distrito de Chongoene na Campanha Agrária 2016'2017 Corresponde a 70% de realização., Chongoene, 23 Outubro2017.**

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: [s.n.], 2008.

IAM, I. **Estratégia para Retirada do Subsídio Público aos Pesticidas para o tratamento de**

**pragas e doenças do cajueiro.** [S.l.]: [s.n.], 2021.

INE. **Perfil dos indicadores socio demográficos.** Sofala: [s.n.], 2021.

KANJI, N. E. A. **Liberalização, Género e Meios de sustento: Castanha de Caju em Moçambique.**[S.l.]: [s.n.],2004.

LIMA, S. S. **Bioestatística.** [S.l.]: [s.n.], 2005.

MARTINHO, E. **Governo procura formas de reduzir custos de tratamento de cajueiros. O Pais,**

Maputo, Setembro 2019.

MOZACAJU. **Manual do campo.** Quelimane: [s.n.], 2016.

NEVES, A. B. M. **Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada.** Brasília: [s.n.]2018.

NGUENHA, R. A. G. **O sector do Caju em Nampula Implicações da Qualidade na Comercialização.** [S.l.]:[s.n.], 2004.

- NOCIAS, F. C. **Análise Económica e Econométrica da oferta da Castanha de caju distrito de Manjacaze no Período de 2003 a 2012, Província de Gaza.** Vilankulo: [s.n.], 2015.
- NUVUNGA, J. B. C. **Esquemas de Tratamento químicos para o controlo das principais pragas de tomate de época fresca em Chokwé.** Maputo: [s.n.], 2004.
- PEDSA. **Auditoria e Desempenho ao sector agrário.** [S.l.]: [s.n.], 2010.
- POCINHO, M. **O volume I deste manual apresenta as estatísticas paramétricas e o volume II as não Paramétricas.** [S.l.]: [s.n.], 2009.
- SDAE, C. **Programa de distribuição de mudas de cajueiros.** Gaza: [s.n.], 2022.
- SEELIGE, K.; RUSCKAMP, A. G. **Análise da Cadeia de Valor do Caju em Moçambique.** [S.l.]:s.n.], 2010.
- SILVA, J. S. F. D. **MODELAGEM DE EQUACOES ESTRURUAIS:** Apresentação de uma Metodologia. Porto Alegre: [s.n.], 2006.
- STATACORP. **STATA STRUCTURAL EQUATION MODELING REFERENCE MANUAL RELEASE 15.** Texas: [s.n.], 2017. 190 p.
- UCHAVO, J. D. **Análise do Impacto da Produção da Castanha de Caju para Desenvolvimento do Sector Familiar no Posto Administrativo Marracuene-Sede, Distrito de Marracuene (2009-2013).** Vilankulo: UEM ESUDER, 2016.
- XERINDA, C. J. **Maneio integrado de pragas e Doenças.** [S.l.]: [s.n.], 2022.
- ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de pesquisa.** 2. ed. Florianópolis: [s.n.], 2013. 134 p.

## 8. APÊNDICES

### APENDICE A – Guião de entrevistas

Este instrumento tem como objetivo Analisar efeito do tratamento químico do cajueiro no Distrito de Chongoene nas campanhas de 2017/2021. Para efeito de elaboração de trabalho de fim do Curso de Licenciatura em Economia Agrária no Instituto Superior Politécnico de Gaza, para isso, gostaria de pedir o seu apoio na recolha das informações fornecendo dados, que permitirão a realização do estudo. As informações recolhidas serão tratadas sobre reserva de confidencialidade, pelo que não será indicado o nome do informante. A sua contribuição é muito importante para o sucesso deste trabalho!

Perfil do produtor:

1. Posto Administrativo: \_\_\_\_\_
2. Género: Masculino \_\_\_\_\_; Feminino \_\_\_\_\_;
3. Idade: a) 21 \_\_\_\_\_ 35 b) 36 \_\_\_\_\_ 59 c) 60 \_\_\_\_\_ +
4. Nível de Escolaridade  
a). Não estudou \_\_\_\_\_, Primário \_\_\_\_\_, Nível básico \_\_\_\_\_, b). Médio \_\_\_\_\_ c). Técnico \_\_\_\_\_  
d). Superior \_\_\_\_\_
5. Experiência na produção

1 a 5 anos	6 a 10 anos	11 a 20 anos	21 a +

Rendimento dos cajueiros

6. Quantos hectares tem? \_\_\_\_\_
7. Quantos cajueiros tem no cajual? \_\_\_\_\_
8. A quanto tempo tem a plantação? \_\_\_\_\_
9. Faz consórcio com outras culturas? \_\_\_\_\_
10. Quantas árvores foram pulverizadas?

Safra 2017	Safra 2018	Safra 2019	Safra 2020	Safra 2021	Safra 2022

Produtividade

11. Quantos quilogramas tem por planta? \_\_\_\_\_
12. Recebe pesticidas ou compra os pesticidas? \_\_\_\_\_
13. Se, compra a que preço? \_\_\_\_\_
14. Quantas vezes por campanha fez a aplicação? \_\_\_\_\_
15. O que o produtor faz para se garantir caso subsídio de pesticida seja

retirado? \_\_\_\_\_

16. Uma aplicação de pesticidas esta para quantas árvores? \_\_\_\_\_

17. Tem conseguido cobrir todos cajueiros? \_\_\_\_\_

Maneio integrado do cajueiro

18. Em que meses faz a pulverização?

Janeiro \_\_\_; Fevereiro \_\_\_; Março \_\_\_; Abril \_\_\_; Maio \_\_\_; Junho \_\_\_; Julho \_\_\_;

Agosto \_\_\_; Setembro \_\_\_; Outubro \_\_\_; Novembro \_\_\_; Dezembro \_\_\_;

19. Quantas vezes poda por safra?

Poda de formação	Poda de manutenção	Poda de limpeza

20. Quando e feita a limpeza? \_\_\_\_\_

21. Tem atomizador?

a). Sim \_\_\_ Não \_\_\_

22. Se sim, quantos litros de gasolina gasta em uma pulverização? \_\_\_\_\_

23. Se não tem, quais são os custos de aluguel da Máquina? \_\_\_\_\_

24. Quem pulveriza?

a). Dono do pomar \_\_\_\_\_ b). Contrata o aplicador \_\_\_\_\_ c). O provedor do atomizador \_\_\_\_\_

25. Quanto paga pela mão-de-obra do maneio integrado do Cajueiro? \_\_\_\_\_

26. Tem domínio da reparação do atomizador?

a). Sim \_\_\_\_\_ b). Não \_\_\_\_\_

27. Se não tem onde e que faz a manutenção? \_\_\_\_\_

28. Onde adquiri as peças para reparação do atomizador? \_\_\_\_\_

29. No mercado mais próximo há existência de fornecedores de insumos? \_\_\_\_\_

Serviços

30. Como faz para receber a assistência técnica? \_\_\_\_\_

31. Quantas vezes recebe assistência técnica durante a safra? \_\_\_\_\_

32. Quem oferece a assistência técnica? \_\_\_\_\_

33. Em que caso solicita a assistência Técnica? \_\_\_\_\_

FIM

## 8 ANEXOS

### ANEXO A – Dados sobre a quantidade de cajueiros tratados

Distrito	Campanha 2017		Campanha 2018		Campanha 2019		Campanha 2020		Campanha 2021	
	Plano	Real								
<b>Chongoene</b>	30,000	32,771	34,100	35,013	35,100	35,031	55,000	43,810	57,000	60,000

### ANEXO- B Plano da retirada do subsídio de pesticida.

Dimensão	Unidade	Ano 0 (2021)	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)	Ano 4 (2025)	Ano 5 (2026)	Ano 6 (2027)
Custo químico por cajueiro	MZN	66	63	63	63	63	63	63
% subsidiado	%	100%	90%	75%	60%	40%	25%	0%
Custo químico subsidiado por cajueiro	MZN	66	57	47	38	25	16	0
Subsídio total	MZN milhões	450	450	394	338	281	225	0
Total de cajueiros subsidiadas	# milhões	6.8	7.9	8.3	8.9	11.2	14.3	0

### ANEXO C – Cálculo sobre análise de modelo de equações estruturais

Indirect effects

	OIM				Std. Coef.
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	
Structural					
Kg <-					
Pulveriz~s	0	(no path)			0
Cajueiros	0	(no path)			0
Ida	0	(no path)			0
Aplicacao	.1965839	.2826099	0.70	0.487	.0107479
Poda	-.1281975	.1898574	-0.68	0.500	-.0091327
Atomizador	-.3188969	.6154308	-0.52	0.604	-.0113397
Gasolina	.5204076	.7445162	0.70	0.485	.0307807
NdeAssis~a	.0481532	.0681723	0.71	0.480	.0142977
Pulve~s <-					
Aplicacao	0	(no path)			0
Poda	0	(no path)			0
Atomizador	0	(no path)			0
Gasolina	0	(no path)			0
NdeAssis~a	0	(no path)			0

. estat teffects, standardized

Direct effects

	OIM		z	P> z	Std. Coef.
	Coef.	Std. Err.			
<b>Structural</b>					
Kg <-					
Pulveriz~s	.0040823	.0053599	0.76	0.446	.0818121
Cajueiros	-.0031161	.003202	-0.97	0.330	-.1067572
Ida	.0410819	.0315274	1.30	0.193	.1173344
Aplicacao	0	(no path)			0
Poda	0	(no path)			0
Atomizador	0	(no path)			0
Gasolina	0	(no path)			0
NdeAssis~a	0	(no path)			0
<b>Pulve~s &lt;-</b>					
Aplicacao	48.15545	28.19423	1.71	0.088	.1313731
Poda	-31.40344	21.51472	-1.46	0.144	-.1116299
Atomizador	-78.11741	110.4884	-0.71	0.480	-.1386062
Gasolina	127.4797	72.4301	1.76	0.078	.3762368
NdeAssis~a	11.79568	6.246089	1.89	0.059	.1747627

## ANEXO D - Reespecificação do Modelo

Estimation method = ml  
Log likelihood = -4238.7491

Standardized	OIM		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
<b>Structural</b>						
Cajue~s <-						
Pulveriz~s	.6239136	.0471251	13.24	0.000	.5315501	.716277
Ida	.3435533	.0542909	6.33	0.000	.2371451	.4499616
Kg	-.0572684	.0587318	-0.98	0.330	-.1723807	.0578439
_cons	-.1544286	.0979616	-1.58	0.115	-.3464299	.0375727
<b>Pulve~s &lt;-</b>						
NdeAssis~a	.1747627	.091251	1.92	0.055	-.0040859	.3536113
Poda	-.1116299	.0758434	-1.47	0.141	-.2602803	.0370204
Atomizador	-.1386062	.1956623	-0.71	0.479	-.5220972	.2448849
Gasolina	.3762368	.2111805	1.78	0.075	-.0376693	.7901429
Aplicacao	.1313731	.0760409	1.73	0.084	-.0176643	.2804105
_cons	-.2997038	.3101364	-0.97	0.334	-.90756	.3081523
var(e.Caju~s)	.5161492	.057102			.4155336	.6411274
var(e.Pulv~s)	.8245094	.0538722			.7254031	.937156

LR test of model vs. saturated: chi2(7) = 8.42, Prob > chi2 = 0.2968

## ANEXO E- Credencial

## ANEXO F- Guia de campo.