



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**  
**DIRECÇÃO DOS SERVIÇOS ESTUDANTÍS E REGISTO ACADÉMICO**  
**DIVISÃO DE AGRICULTURA**  
**CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO DOS AGRICULTORES FACE AS MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS – CASO DE ESTUDO DOS AGRICULTORES DO PERÍMETRO  
IRRIGADO DE CHÓKWÈ**

Monografia apresentada e defendido como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

**Autor:** Claudino Dias Nota

**Tutor:** Eng. Leonid Moisés (MSc)

Lionde, Setembro de 2018



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Projecto de Licenciatura sobre **estratégias de adaptação dos agricultores face as mudanças climáticas – caso de estudo dos agricultores do perímetro irrigado de Chókwè**, apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola, na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

Tutor: Eng<sup>o</sup> Leonid Moisés (MSc)

Lionde, 2018

## ÍNDICE

ÍNDICE DE TABELAS .....	i
ÍNDICE FIGURAS .....	i
ÍNDICE GRÁFICOS.....	i
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS;.....	ii
DECLARAÇÃO.....	iii
DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS .....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.2. Problema de Estudo e Justificação.....	2
1.3. Objectivos .....	3
1.3.1. Geral .....	3
1.3.2. Específicos.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Mudanças Climáticas .....	4
2.1. Tendências observadas e alterações futuras na temperatura em Moçambique.....	6
2.2. Tendências observadas e alterações futuras na Precipitação em Moçambique .....	7
2.3. Factores Causadores das Mudanças Climáticas.....	8
2.3.1. Factores Antropogénicos .....	8
2.3.2. Factores Naturais .....	9
2.4. Impactos das Mudanças Climáticas na Agricultura.....	9
2.4.1. Impacto da temperatura sobre agricultura .....	10
2.4.2. Impacto da precipitação sobre agricultura.....	10
2.4.3. Impactos físicos que afectam a agricultura.....	11
2.4.3.1. Impacto das inundações na agricultura .....	11
2.4.3.2. Impactos da Seca na agricultura.....	11

2.5.	Estratégias de Adaptação .....	11
2.5.1.	Estratégias de Adaptação agrícola face as mudanças climáticas.....	12
2.5.1.1.	Prática de Irrigação.....	12
2.5.1.2.	Cultivo de diferentes culturas.....	12
2.5.1.3.	Uso de Malching .....	12
2.5.1.4.	Uso de Culturas resistentes ou tolerantes.....	13
2.5.1.5.	Uso de sistema misto.....	13
2.6.	Amostragem.....	13
2.6.1.	Tipos e Métodos de Amostragem.....	13
2.6.1.1.	As Amostragens Não Probabilísticas .....	13
2.6.1.2.	As Amostragens Probabilísticas.....	14
2.6.1.2.1.	Amostragem Aleatória Estratificada .....	14
2.6.1.2.2.	Amostragem Aleatória Simples.....	14
2.6.1.2.3.	Amostragem Simples.....	14
2.6.1.2.4.	Amostragem em Cachos.....	14
2.7.	Tipos de entrevistas .....	15
2.7.1.	Entrevista estruturada .....	15
2.7.2.	Entrevista semi-estruturada .....	15
2.7.3.	Entrevista não estruturada .....	15
3.	METODOLOGIA .....	16
3.1.	Características da área de Estudo.....	16
3.1.1.	Localização da área de Estudo.....	16
3.1.2.	Condições Edafo-Climáticas do Distrito de Chókwè.....	16
3.1.3.	Descrição do regadio de Chókwè .....	18
3.2.	Métodos .....	19
3.2.1.	Amostragem e selecção da amostra dos Agricultores .....	19
3.2.2.	Colecta de Dados .....	21
3.2.3.	Processamento de Dados .....	21

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
4.1. Características dos agricultores entrevistados .....	22
4.2. Percepção dos agricultores sobre MCs .....	23
4.3. Impacto das MCs no Perímetro Irrigado de Chókwè .....	25
4.4. Estratégia de Adaptação face as MCs .....	26
5. CONCLUSÃO .....	29
6. RECOMENDAÇÕES .....	30
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31
ANEXO .....	35

## **ÍNDICE DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b> Estratificação da amostra.....	21
<b>Tabela 2:</b> distribuição das características dos agricultores.....	23
<b>Tabela 3:</b> Percepção dos agricultores sobre as MCs .....	24
<b>Tabela 4:</b> Impacto das MCs na agricultura do perímetro irrigado de Chókwè .....	26
<b>Tabela 5:</b> Estratégias de adaptação dos agricultores face as MCs.....	28

## **ÍNDICE FIGURAS**

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização do distrito de Chókwè .....	16
<b>Figura 2:</b> Mapa do regadio de Chókwè .....	18

## **ÍNDICE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1:</b> Variação anual da temperatura e precipitação em Moçambique. ....	5
<b>Gráfico 2:</b> Distribuição total de desastres naturais ocorridos em Moçambique de 1956 – 2016 .....	6
<b>Gráfico 3:</b> Anomalias anuais da temperatura, variação da temperatura desde 1901 a 2011, aumentou aproximadamente 1°C em Moçambique. ....	7
<b>Gráfico 4:</b> Variação anual da temperatura e precipitação do distrito de Chókwè. ....	17

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS;**

SM	Sector Montante
SS	Sector Sul
MCs	Mudanças Climáticas
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
Hor	Hortícolas
Cer	Cereais
Leg	Leguminosas
RTub	Raízes e Tubérculos
%	Percentagem
°C	Graus Celcius



## **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, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Claudino Dias Nota)

## **DEDICATÓRIA**

*Este trabalho dedico aos meus pais: Maria Elisa Sebastião e Domingos José Nota (em memória), aos meus irmãos: António, Belarmino, Victor, Ovídio, Cacilda, Diamantino, Ernestina, Benilde, Joaquina, por terem-me dado força durante a formação e João (em memória). Que este trabalho sirva de inspiração para a família em especial aos meus sobrinhos.*

*“Dedico”*

## **AGRADECIMENTOS**

*Em primeiro lugar agradecer a Deus por todas maravilhas e por iluminar a longa caminhada.*

*Agradecer aos meus progenitores Domingos J. Nota (em memória) e Maria E. Sebastião, pela vida, pelo carinho, pelos ensinamentos, pelos conselhos e pela educação que eles me deram incansavelmente e por sempre acreditarem em mim e me darem forças para nunca desistir em algo.*

*Aos meus irmãos: António Nota, Joaquina Nota, Belarmino Nota, Victor Nota, Ovídio Nota, Cacilda Nota, Diamantino Nota, Ernestina Nota e Benilde Nota pelo apoio e me ampararem ao longo da caminhada, por acreditarem e confiarem em mim, pela preocupação. Ao meu primo Sebastião Sinésio e em memória do meu irmão João Nota.*

*A toda família, pela amizade, pelo afeto, pela companhia e preocupação durante o período de formação.*

*Ao Eng. Leonid Moisés, por ter supervisionado este trabalho, por acompanhar passo a passo a realização deste trabalho, pelos ensinamentos e orientações, pela ajuda por ele dado para concretização deste trabalho. E aos outros docentes pelos ensinamentos dados ao longo do curso.*

*Aos amigos, colegas e conterrâneos: Pedro Golane, Bacar Safir, Guida Pueta, Dino Américo, Bachir Atimo, Saide Assubiha, Jenito Adénico, Pérgamo Sefu, Mário Alberto, Abdul Ladina, Gulamo Abubacar, Zaina Abudo, Inolidio Chiziane, José Chote, Freda Fernando, Fernando Mequessene, Lino Massango, Bernardo Macorre, Hilénio Farjão, Enia Nuvumga, René Macuva, Patrício Vanoquira e Outros, pelo apoio e companheirismo durante o percurso académico.*

*Aos meus companheiros e amigos de residência Muhamede José, Abílio Naftal e a família Mucavel em especial a tia Rebeca, por partilharem quase todos momentos alegres e tristes comigo, pela troca de experiencias e os convívios caseiros.*

*Por fim a todos que directo ou indirectamente contribuíram nesse longo percurso académico.*

*‘Meu muito Obrigado’*

## **RESUMO**

O presente estudo visou a identificação das estratégias de adaptação dos agricultores face as mudanças climáticas no perímetro irrigado de Chókwè, o estudo foi conduzido no Distrito de Chókwè nos sectores Sul e Montante do regadio, num período de 3 meses (Janeiro, Fevereiro e Março). A colheita de dados foi realizada junto aos agricultores, através de administração de um questionário que foi direccionado aos agricultores desta área para o devido fornecimento de informações sobre os impactos e estratégias de adaptação das Mudanças Climáticas. O número de agricultores que participaram no estudo foi de 74, seleccionadas através do método de amostragem aleatória estratificada (os estratos foram os dois sectores), com base na fórmula de Pocinho. Após a recolha dos dados, foram submetidos a um pacote estatístico SPSS versão 23 para o seu devido processamento e interpretação. Os dados indicaram que a maioria (68,9%) acreditam que a temperatura esta cada vez mais alta, 20,3% que a temperatura baixou ao longo dos anos e 10,8% não notaram essas mudanças, 87,8% acreditam que a precipitação baixou muito com o andar dos anos, 1,4% notaram alteração boa na precipitação, a maior parte dos respondentes (32,5%) afirmaram que a incidência de pragas e doenças é o maior impacto das mudanças climáticas, 28,9% o baixo rendimento e 14,9% o stresse hídrico, 7,9% afirmaram que afectam na duração do ciclo da cultura, 4,4% acreditam que isso causa o abortamento das flores e a mesma percentagem diz que as plantas murcham, 3,5% alegaram que as causam um fraco desenvolvimento as culturas e 2,6% que isso causa a má germinação, apenas 0,9% disseram que a semente não emerge. Dentre estes, maior parte (25,1%) dos agricultores usam rotação de cultura como estratégia, 19,7% procuram novas variedades disponíveis no mercado é que sejam sementes certificadas, 17,2% adquirem semente tolerante a seca como estratégia, 16,7 fazem consociação de culturas para fazerem face a este fenómeno, 8,4% recorrem a água do rio em época de escassez, 6,3% usam mulching, 1,7% abriram furos como fonte de água para irrigar, 1,3% aumentam a dosagem de pesticida a usar, o restante (0,8%) buscam água dos charcos ou lagoas e a mesma percentagem usa e aplica motobomba para puxar água e reduzir o intervalo de rega, e por fim a minoria (0,4%) adubam sem muita frequência e usam adubos orgânicos.

**Palavras-chave:** *Mudanças Climáticas, Impactos, Agricultores, Estratégias de Adaptação.*

## **ABSTRACT**

The study aims to identify the adaptation strategies of the farmers to climate change in the irrigated perimeter of Chókwè, the study was conducted in the District of Chókwè in the southern sector and amount of the Irrigation areas, in a period of 3 months (January, February and March). Data collection was carried out with the farmers, through a questionnaire management that was directed to the stock for this item, with the purpose of subsidizing the activities and the adaptation strategies of the Climatic Changes. The number of papers that participated was 74, based on the stratified random sampling method (the strata were the two sectors), based on the Pocinho formula. The date of data collection was a statistical package. The data indicated that the majority (68.9%) believe that the ratio is getting higher, 20.3% who are 10 years of age and 10.8% did not notice these changes, 87.8% believe that explanation is the majority of respondents (32.5%) who is a pest disease and the greatest impact of climate change, 28.9% and 14% water stress, 7.9% stated that affect the duration of the crop cycle , 4.4% believe that it is also the abortion of flowers and the same percentage says that plants wither, 3, 5% claimed that as it caused a weak development of crops and 2.6% that causes a germination, only 0.9 % said a seed did not emerge. Among these, most (25.1%) of the graphs of gains with the breakdown of currency, 19.7% buy the tolerance of a drought as a strategy, 16, 7 brands of crop consociation to address this phenomenon, 8 , 4% use water as a source of water for irrigation, 1.3% increase the dosage of pesticides to be used, the remainder (0, 8%) seek water from ponds and ponds and the same uses and applications of water for water and gas and the water range, and finally the minority (0.4%) fertilize very high frequency and use organic fertilizers.

**Keywords:** *Climate Change, Impacts, Farmers, Adaptation Strategies.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O fenómeno das mudanças climáticas vem sendo considerado pela comunidade científica como a mais séria ameaça para todas as formas de vida do planeta, com impactos adversos sobre o meio ambiente, a saúde humana, a segurança alimentar, as actividades económicas, recursos naturais e infra-estruturas físicas (Mendelsohn et al, 2000). Muitos dos eventos climáticos associados à mudanças climáticas e previstos há poucos anos já estão sendo constatados, parece ser muito consistente a tendência de um aumento da temperatura média global do ar (IPCC, 2007).

Mudanças Climáticas são muito abrangentes na agricultura, as pesquisas visando o entendimento de suas causas, de seus impactos e formas de mitigação representam um dos maiores desafios da ciência, em nível global (Nobre et al, 2012). Estudos agronómicos sugerem que as colheitas agrícolas e a produção poderão reduzir consideravelmente na ausência de medidas de adaptação climática (Mendelsohn et al, 2000).

Moçambique é considerado como um dos países que vai sofrer mais os efeitos negativos das mudanças climáticas, através de uma maior intensificação dos fenómenos de secas, cheias e ciclones, devido à sua localização geográfica no litoral e na foz de um dos grandes rios de Moçambique e da África Austral, o rio Limpopo, irá sofrer frequentes cheias (Filimone et al, 2014). De acordo como mesma fonte, estes eventos climáticos poderão prejudicar a maioria da população que prática a agricultura, pelo facto de esta ser vulnerável às mudanças climáticas, por outro lado, a maioria dos produtores tem fraco acesso à informação e infraestruturas para o desenvolvimento de actividades de adaptação às mudanças climáticas.

Chókwè apresenta uma baixa precipitação e altas temperaturas causando estiagem e secas frequentes. Aprática de agricultura é uma das principais fontes de renda para o distrito de Chókwè, mas devido a variação da temperatura e precipitação, vem colocando em risco a prática de agricultura (MAE, 2005; 2014).

Os impactos das mudanças climáticas serão agravados devido à limitada capacidade humana, institucional e financeira que Moçambique tem para antecipar e responder directa ou indirectamente os seus efeitos (MICOA, 2005).

Como a agricultura é a principal base da economia do país e é severamente afectada pela ocorrência das alterações climáticas, há necessidade de buscar-se pelas estratégias de adaptação dos agricultores face a essas mudanças. O presente estudo visou a identificação das estratégias de adaptação dos agricultores do perímetro irrigado de Chókwè.

## **1.2. Problema de Estudo e Justificação**

Agricultura é susceptível a eventos naturais desfavoráveis, como secas ou inundações, e os custos económicos destes acontecimentos podem ser elevados no futuro devido a mudança do clima (Lema e Majule, 2009). O sector da agricultura é de forma especial, sensível as futuras mudanças climáticas e aumentos na variabilidade do clima, isto é porque o actual clima já é marginal e é provável que mais aquecimento e mudanças na precipitação terão consequências severas (Mendelsohn et al, 2000).

Moçambique é susceptível às mudanças climáticas devido a sua posição geográfica. A maior parte das pessoas que praticam a agricultura, têm fortes ligações com a economia do país (INGC et al, 2012). Desta forma, as mudanças climáticas têm impactos negativos sobre agricultura, como consequência do aumento da temperatura e da baixa precipitação causando baixos rendimentos na produção agrícola.

Chókwè é um distrito pequeno localizada na província de Gaza, com excelentes condições para a prática da agricultura, que é a actividade económica dominante e envolve 80% da população activa do distrito (MAE, 2005; 2014). De acordo com o mesmo autor, este distrito possui quase 40% do total da área de regadios de Moçambique, em relação à Província de Gaza, está localizada neste distrito 70% da área total e 90% da sua área operacional.

A ocorrência de seca na zona sul do país, em particular no distrito de Chókwè, um distrito com elevado potencial agrícola, é uma evidência de que as mudanças climáticas podem ter impactos na agricultura. Este cenário pode criar uma situação de insegurança alimentar, redução de produtos agrícolas no mercado e aumento do preço. E essas mudanças podem ser a longo prazo, por conta dessa evidência, é importante que os agricultores adotem medidas de adaptação a estas mudanças.

A abordagem dos impactos de mudanças climáticas na agricultura, torna o desenvolvimento agrário mais fixo, através da redução desses impactos, adoptando e identificando estratégias de adaptação face as mudanças climáticas (Côté e Santos, 2012). Contudo, há fraca disponibilidade de informação sobre estudos realizados sobre as mudanças climáticas, os seus impactos e estratégias de adaptação dos agricultores no distrito de Chókwè. Este facto, leva com que não haja disponibilidade necessária de informação escrita sobre o problema virada para os agricultores, influenciando possivelmente no baixo nível de conhecimento sobre as mudanças climáticas e os impactos que esta traz para a agricultura, levando ao fracasso nas estratégias de adaptação dos agricultores face as mudanças climáticas.

O presente estudo procurou identificar as estratégias de adaptação dos agricultores do perímetro irrigado de Chókwè face as mudanças climáticas, de modo a minimizar os impactos das mudanças climáticas.

### **1.3. Objectivos**

#### **1.3.1. Geral**

- Identificar estratégias de adaptação dos agricultores face as mudanças climáticas no perímetro irrigado de Chókwè.

#### **1.3.2. Específicos**

- Avaliar a percepção dos agricultores sobre as Mudanças Climáticas
- Obter informação sobre impactos das Mudanças Climáticas
- Identificar estratégias de adaptação face as Mudanças Climáticas

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Mudanças Climáticas**

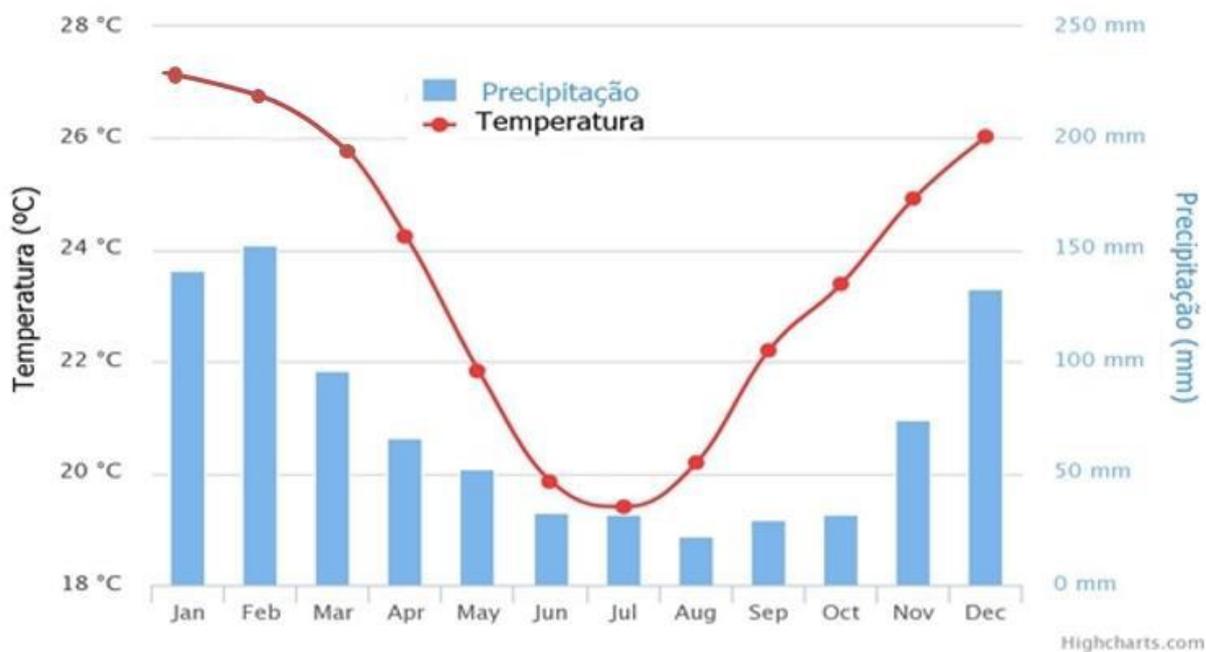
Mudança Climática é qualquer alteração no clima que é directa ou indirectamente atribuída à actividade humana (que altera a composição global da atmosfera) e que é adicional à variabilidade natural do clima observada ao longo de períodos de tempo comparáveis (MICOA, 2013 e DNGA, 2005). As alterações climáticas referem-se a uma mudança no estado do clima que pode ser identificada (por meio de testes estatísticos) por mudanças na média e / ou na variação das suas propriedades e que persistem durante um longo período de tempo (IPCC, 2007).

As evidências da ocorrência das mudanças climáticas globais (MCG), devido ao aumento da concentração de gases de efeito estufa como o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), além do próprio vapor da água (H<sub>2</sub>O), são consistentemente aceites pela comunidade científica internacional (Pellegrino et al, 2007). Uma das consequências é o aumento da temperatura média, o chamado aquecimento global. A década de 1990 foi a mais quente do milênio, e o ano de 2005 foi o mais quente já registrado por métodos diretos de medida (Pereira et al, 2008).

As mudanças climáticas estão se tornando uma ameaça para o mundo devido ao aquecimento global, os fenómenos do El Niño e La Niña produzem impactos na quantidade de chuva, o que, para o agricultor, é fundamental (Magatão et al, 2008). El Niño refere-se à presença de águas quentes ou frias, respectivamente, que, todos os anos, aparecem na costa norte do Equador, as anomalias do sistema climático conhecido como El Niño e La Niña representam uma alteração do sistema oceano-atmosfera no Pacífico tropical e equatorial, tendo como consequência alterações no tempo e no clima em todo o Planeta, essa definição considera não somente a presença das águas quentes da Corrente de El Niño, mas também as mudanças na atmosfera à superfície do oceano, com o enfraquecimento dos ventos alísios (que sopram de leste para oeste) na região equatorial (Costa, 2012).

O clima de Moçambique é tropical, caracterizado por duas estações bem distintas; uma estação fria e seca de Maio a Setembro e outra quente e húmida entre Outubro a Abril (Queface, 2009). Ainda de acordo com o mesmo autor, a precipitação é mais abundante no Centro e Norte do país com valores variando entre 800 a 1200 mm por ano, o Sul do país é geralmente seco mais no interior do que na costa onde a precipitação anual atinge cerca de 800 mm e diminui até cerca de 300 mm em Gaza, as temperaturas médias em geral variam entre 25 – 27°C no verão

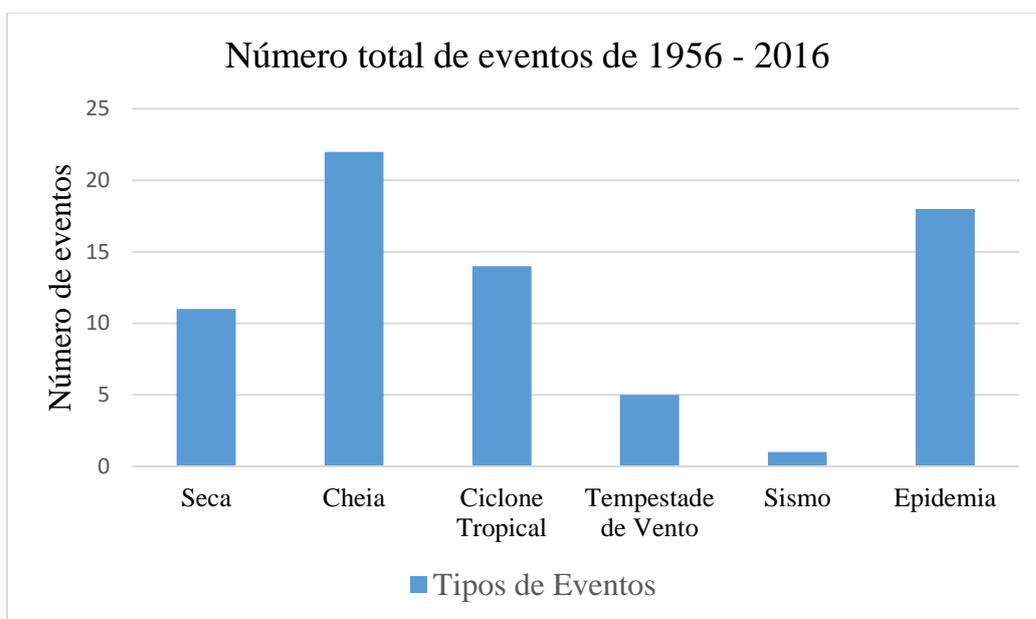
e 20 -23°C no inverno. O gráfico 1 mostra-nos a variação anual da temperatura e precipitação em Moçambique.



**Gráfico 1:** Variação anual da temperatura e precipitação em Moçambique.

**Fonte:** Globalclimatemonitor.org

Desde 1956 até 2008 em Moçambique foram registados dez (10) eventos de secas, vinte (20) eventos de cheias, treze (13) eventos de ciclones tropicais, dezoito (18) eventos de epidemias, cinco (5) eventos de tempestades de vento e um (1) evento de sismo (Queface, 2009). De 2009 a 2016, foram registadas (2) eventos de cheias, um (1) evento de seca e um (1) evento de ciclone (CVM, 2017). Portanto, de 1956 até 2016 foram registados num total de onze (11) eventos de secas, vinte e dois (22) eventos de cheias, catorze (14) eventos de ciclones tropicais dezoito (18) eventos de epidemias, cinco (5) eventos de tempestades de vento e um (1) evento de sismo. Conforme o gráfico 2 mostra a distribuição destes eventos, onde se destaca as cheias e as epidemias como os mais frequentes desastres em Moçambique.



**Gráfico 2:** Distribuição total de desastres naturais ocorridos em Moçambique de 1956 – 2016

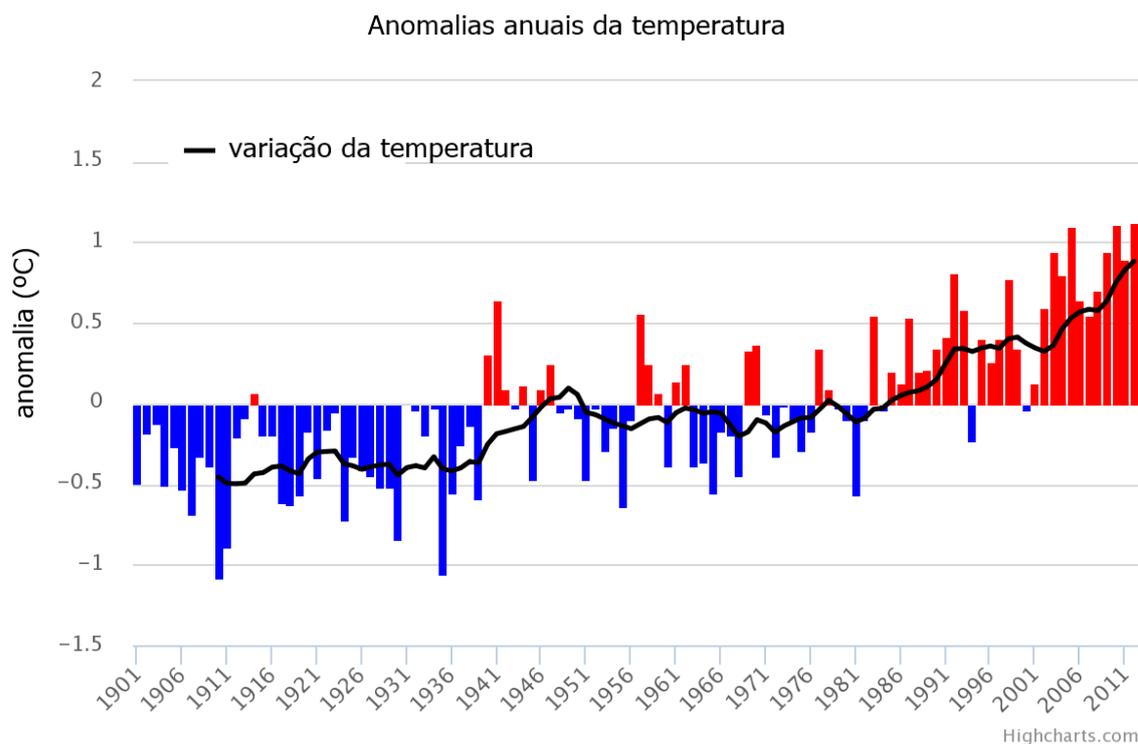
**Fonte:** Adaptado de Queface (2009) e CVM (2017).

### **2.1. Tendências observadas e alterações futuras na temperatura em Moçambique**

De 1960-2005 (num período de 45 anos) verificam-se tendências significativas no aumento da temperatura na maior parte do país em todas as quatro estações, a tendência do aquecimento não tem sido uniforme ao longo do país, um aumento de 1.6°C durante o inverno, enquanto as temperaturas máximas aumentaram aproximadamente 1.1°C no norte do país (gráfico 3) (INGC, 2009).

A temperatura média anual máxima no Norte esteve muitas vezes abaixo dos 30°C antes de 1990, e consistentemente acima dos 30°C depois disso, o Centro de Moçambique registou temperaturas máximas médias de cerca de 31°C antes de 1990, e aumentos significativos posteriormente (Queface, 2009).

Registou-se um aumento na duração da onda de calor entre 1960 e 2005, o número de noites e dias frios diminuiu no mesmo período, enquanto o número de noites e dias quentes aumentou em todo o país (INGC, 2009).



**Gráfico 3:** Anomalias anuais da temperatura, variação da temperatura desde 1901 a 2011, aumentou aproximadamente 1°C em Moçambique.

**Fonte:** Globalclimatemonitor.org

As subidas de temperatura são projectadas por todos os 7 Modelos de Circulação Geral ou GCMs. Há tendências de subidas na temperatura no período Setembro-Novembro (SON), as temperaturas máximas aumentarão entre 2.5°C e 3.0°C (estimativa média de todos os GCMs), aumentos similares na temperatura mínima estão projectados para os vales do Limpopo e Zambeze durante SON (INGC, 2009). De acordo com o mesmo autor, a variabilidade sazonal na temperatura máxima diminuirá no Norte durante SON mas aumentará na maior parte do país em Março-Abril-Maio (MAM) e Junho-Julho-Agosto (JJA), a variabilidade nas temperaturas mínimas aumentará no Norte durante MAM e JJA, e no Sul durante SON.

## 2.2. Tendências observadas e alterações futuras na Precipitação em Moçambique

há indicações de um início tardio da estação de chuvas, bem como um aumento da persistência de dias secos e da duração do período seco no Nordeste do país nas estações Março-Maio e Setembro- Novembro, no Sul a variabilidade das chuvas das chuvas é muito maior e nenhum quadro claro se destaca (Queface, 2009).

No Norte a duração média do período seco durante Junho-Agosto foi 7 dias mais longa em 2005 do que em 1960, subindo até 20 dias em locais específicos durante Setembro-Novembro

(provavelmente reflectindo um atraso no fim da estação seca). Durante o mesmo período, o começo da estação das chuvas atrasou-se até 45 dias em certos locais (Tadross, 2009) citado por (INGC, 2009).

Espera-se que a pluviosidade aumente na maior parte de Moçambique durante as estações DJF e MAM, embora estes aumentos sejam frequentemente inferiores aos aumentos aproximados na evapotranspiração durante as estações JJA e SON (INGC, 2009). De acordo com a mesma fonte, afirma que, as alterações na pluviosidade não são tão claras como as da temperatura.

Em todas as regiões, aumentos na evaporação serão provavelmente maiores do que os da pluviosidade durante a estação seca, sugerindo que a estação seca se tornará mais seca em todo o país, os maiores aumentos ocorrem durante a estação SON, particularmente nos vales dos rios Limpopo e Zambeze, isto sugere que a evaporação aumentará significativamente nestas regiões antes do fim das chuvas, o que, dependendo das alterações na pluviosidade, poderá resultar em decréscimos na humidade do solo antes da principal estação agrícola começar (INGC, 2009).

### **2.3. Factores Causadores das Mudanças Climáticas**

Não tem sido fácil identificar com rigor as principais causas das mudanças climáticas a nível planetário, devido a multiplicidades de factores que actuam e a cadeia de impactos provenientes dos factores causadores, feita uma análise mais generalizada, conclui-se que, em última instância as causas devem-se ao aumento global da temperatura causado pelo efeito de estufa (Mendelsohn et al, 2000). Mudanças climáticas em escala global, sejam naturais ou devidas à actividade humana, podem ser iniciadas por processos que modificam tanto a quantidade de energia absorvida do Sol quanto a quantidade de energia infravermelha emitida de volta para o espaço, mudanças climáticas podem, portanto, ser iniciadas por variações na energia recebida do Sol, mudanças nas quantidades e características dos gases de efeito estufa, partículas e nuvens, ou mudanças na refletividade da superfície da Terra (The Royal Society, 2010).

#### **2.3.1. Factores Antropogénicos**

Apesar de ser um problema global, eles variam espacialmente em função dos diferentes níveis de desenvolvimento dos países, sendo as suas causas nos países mais desenvolvidos, ligados a industrialização, e nos subdesenvolvidos ligados a gestão de recursos agro-florestais e uso dos solos (Mendelsohn et al, 2000).

A mudança climática de origem antropogénica pode ser considerada um dos maiores desafios que a humanidade terá que aprender a lidar, apesar do crescente número de evidências da mudança climática em curso, como elas têm sido questionadas em vários países, especialmente

por sectores da indústria energética (gás, carvão, petróleo), automobilística, química (Martins et al, 2010).

A ocorrência de quedas pluviométricas inferiores a necessidade mínima das plantas pode provocar o déficit hídrico, causando o abaixamento do lençol freático, diminuição de disponibilidade de água no subsolo, com fortes implicações sobre a média anual de evapotranspiração. Os problemas de desmatamentos e queimadas podem constituir factores primários de alterações e mudanças climáticas (Nobre et al, 2012).

### **2.3.2. Factores Naturais**

O clima da Terra é determinado por diversos factores tanto internos quanto externos, factores externos, por exemplo, a inclinação do eixo da Terra em relação ao Sol e a sua órbita, existem ainda factores internos, tais como a distribuição dos continentes, a disponibilidade de fontes de umidade, relevo, vegetação etc. (Pereira et al, 2008).

O efeito estufa natural ocorre devido às concentrações de gases do efeito estufa na atmosfera antes do aparecimento do homem, a energia solar de comprimento de onda muito curto ultrapassa a atmosfera terrestre sem interação com os gases presentes nesta camada, ao atingir a superfície terrestre a energia é refletida e volta para a atmosfera com um comprimento de onda mais longo (radiação infravermelha) que interage parcialmente com os gases do efeito estufa presentes nesta camada, parte dessa irradiação é absorvida na atmosfera e consequentemente aumentando a temperatura do ar, essa interação permite que temperatura média da atmosfera terrestre seja de 15° C, caso não houvesse esses gases na atmosfera, a temperatura média da Terra seria 33° C menor, ou seja -18° C, o que inviabilizaria a vida atualmente existente (Cerri e Cerri, 2007).

### **2.4. Impactos das Mudanças Climáticas na Agricultura**

Impactos geralmente são os efeitos sobre a vida, meios de vida, saúde, ecossistemas, economias, sociedades, culturas, serviços e infra-estrutura resultantes da interação entre as mudanças climáticas ou eventos climáticos perigosos que ocorrem dentro de um período de tempo específico (Mendelsohn et al, 2000). Impactos também são referidos como consequências e resultados, os impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas geofísicos, como inundações, secas e elevação do nível do mar, são um subconjunto dos impactos chamados “impactos físicos” (Mendelsohn et al, 2000). O efeito das mudanças climáticas na agricultura, esta relacionada com a variação do clima local (Le-Bert, 2013).

A temperatura e a precipitação são os principais factores climáticos que influenciam directamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas, uma vez que afectam todas as reacções bioquímicas da fotossíntese (Le-Bert, 2013). Assim, o aumento da temperatura e as alterações nos padrões de precipitação podem afectar a duração do ciclo de cultivo, a retenção final das vagens, a qualidade do fruto por meio da acumulação de açúcares e corantes, bem como desencadear o aborto de flores, entre outros impactos (Machado Filho et al, 2016).

Segundo Le-Bert (2013), as mudanças climáticas podem afectar na agricultura de várias formas:

- Produtividade, em termos de quantidade e qualidade de cultivares.
- Através das mudanças climáticas, as práticas agrícolas no caso de uso de água para rega, e insumos agrícolas como Pesticidas e fertilizantes são afectadas.
- Efeitos no meio ambiente, particularmente na relação de frequência e sistema de drenagem de solos, erosão, redução da diversidade de culturas.
- Adaptação, os organismos podem passar a ser menos competitivos assim como os humanos poderiam passar a ser menos competitivos, também podem tornar a necessidade de aumentar mais organismos competitivos.

#### **2.4.1. Impacto da temperatura sobre agricultura**

O aumento das temperaturas e regimes de mudança de chuvas têm efeitos directos sobre o desempenho de culturas e efeitos indirectos através de mudanças, a disponibilidade de água de irrigação, a mudança climática tem um impacto directo sobre a disponibilidade de água para as culturas irrigadas, a água renovável interna é a água que vem da pluviosidade (Le-Bert, 2013).

Por outro lado, o comportamento fisiológico das plantas é prejudicado por altas temperaturas. A fotossíntese, que pode ser beneficiada com a maior quantidade de gás carbônico disponível na atmosfera, tende a decrescer gradualmente, na maioria dos vegetais, a partir de temperaturas menores que 22°C e maiores que 40°C, acima de 40°C, os estômatos se fecham, interrompendo a fotossíntese, por causa disso, ondas de calor que geram temperaturas do ar acima de 34°C durante três ou quatro dias consecutivos acabam sendo altamente danosas às culturas agrícolas (EMBRAPA, 2008).

#### **2.4.2. Impacto da precipitação sobre agricultura**

Os atrasos nas secções da precipitação e por vezes a irregularidade das chuvas, leva a uma má germinação de sementes, exigindo que os agricultores passem por múltiplas sementes, também com mais frequência, períodos de secas prolongados, levando a baixos rendimentos (Lema e Majule, 2009)

### **2.4.3. Impactos físicos que afectam a agricultura**

#### **2.4.3.1. Impacto das inundações na agricultura**

As cheias para além de causarem problemas humanitários imediatos, elas abrandam o crescimento económico a longo termo. Os impactos na economia local e nacional incluem a redução do rendimento familiar, redução da actividade económica, redução da produção agrícola, inflação, desemprego e a redução do rendimento nacional, além disso, o esforço de alívio e reconstrução sobrepõe-se aos programas de desenvolvimento na alocação dos fundos disponíveis (INGC, 2012).

A perda de culturas em cheias intensas resulta tanto de "afogamento" por falta de oxigénio nas plantas ou das culturas serem varridas pelas correntes de água, para além disso, poderão ocorrer igualmente algumas perdas de infra-estruturas agrícolas (DNGA, 2005).

#### **2.4.3.2. Impactos da Seca na agricultura**

A seca é um fenómeno historicamente frequente. Embora com um desenvolvimento lento, a seca possui um potencial para causar roturas económicas de longo termo contrariamente a uma calamidade de curta duração, o efeito da seca na produção agrícola varia por cultura, sendo o milho a cultura mais afectada e a mandioca a menos afectada (DNGA, 2005).

A seca não deve ser definida apenas como uma falta absoluta de chuvas. A irregularidade na distribuição das chuvas é que define realmente o fenómeno da seca, provocando anormalidades no clima e constituindo se um facto social de elevada importância, existem dois tipos de seca, seca total é caracterizada pela impossibilidade de obtenção de produção agrícola e pela quase ausência de chuvas e seca verde se da quando não há produção agrícola em razão da pouca quantidade de chuvas ou da sua má distribuição, o que impossibilita a realização do ciclo completo das culturas anuais (Khan et al, 2005)

### **2.5. Estratégias de Adaptação**

Estratégia de adaptação é a capacidade de um sistema responder de forma bem-sucedida às variabilidades e às mudanças climáticas (MICOA, 2013). Em sistemas humanos, a adaptação procura diminuir ou evitar danos, ou mesmo explorar oportunidades benéficas, em alguns sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar a adaptação ao clima esperado e seus efeitos (DNGA, 2005).

### **2.5.1. Estratégias de Adaptação agrícola face as mudanças climáticas**

Quanto às estratégias de adaptação aos impactos das mudanças climáticas, podem ser propostos novos sistemas produtivos incluindo a introdução de novas culturas em regiões onde se tornem aptas, desenvolvimento de estratégias de conservação da água, mudanças nas datas de plantio, adopção de métodos alternativos e novas tecnologias e de sua combinação (Pellegrino et al, 2007).

#### **2.5.1.1. Prática de Irrigação**

A irrigação continua a ser fundamental para a adaptação agrícola às alterações climáticas, é uma prática de longa duração para aumentar as necessidades de humidade da cultura, o seu uso é reforçado devido à variação da precipitação associada a temperaturas, a irrigação ajuda a reduzir as limitações temperais e o estresse das culturas (Atedhor, 2015). A irrigação é tipicamente, uma técnica que se aplica aos cuidados operacionais na fase de produção vegetal, vários são os benefícios gerados, quando os agricultores adoptam a técnica da irrigação no sistema produtivo (Testezlaf et al, 2002).

#### **2.5.1.2. Cultivo de diferentes culturas**

O cultivo de diferentes culturas serve como uma estratégia útil contra as alterações climáticas, o cultivo de diferentes culturas como uma estratégia é predominante dos agricultores, esta estratégia isola os agricultores das consequências da falha total da cultura devido a circunstâncias adversas como a seca, pragas e doenças. Enquanto pragas e doenças podem ser selectivos em seus ataques, algumas culturas são mais resistentes a condições climáticas adversas (Atedhor, 2015).

#### **2.5.1.3. Uso de Malching**

A cobertura do solo é uma técnica utilizada há muitos anos pelos agricultores com objectivo principal de evitar a lixiviação de nutrientes, o dessecamento do solo, a elevação ou redução extrema da temperatura. A prática consiste na deposição, sobre a superfície do solo, de uma camada protectora formada por areia ou materiais de origem vegetal como palhas, folhas secas e serragens (Sampaio e Araújo, 2001). A aplicação de cobertura vegetal aumenta a porosidade do solo e mantém o solo fresco e reduz as perdas por evaporação, bem como diminui a densidade do solo (Atedhor, 2015).

#### **2.5.1.4. Uso de Culturas resistentes ou tolerantes**

As culturas resistentes à seca são praticadas em alguns distritos do sudeste e nordeste, particularmente nas províncias de Tete, Gaza e Inhambane, a mexoeira e mapira são importantes alternativas de alimentação em anos de fraca produção, a mandioca é resistente tanto aos solos arenosos como à seca e a sua cultura é tradicionalmente praticada nas zonas costeiras onde as condições são aplicáveis (MICOA, 2013).

#### **2.5.1.5. Uso de sistema misto**

O sistema agrícola misto é particularmente tolerante as variações climáticas implicando diversidade de culturas, multiplicidade no seu plantio e o tipo de parcelas usadas. Uma família pode possuir machambas em ambas zonas altas e baixas e semear em duas ou três estações diferentes (DNGA, 2005).

A importância desta prática é notória nas referidas zonas, onde a perda das culturas durante os anos secos torna a criação animal uma adaptação ideal para os agricultores com vista ao melhoramento da segurança alimentar (DNGA, 2005).

### **2.6. Amostragem**

Segundo Pocinho (2009), amostragem é o procedimento pelo qual um grupo de pessoas ou um subconjunto de uma população é escolhido com vista a obter informações relacionadas com um fenómeno, e de tal forma que, a população alvo esteja representada na amostra.

#### **2.6.1. Tipos e Métodos de Amostragem**

Segundo Pocinho (2009), há dois tipos de amostragem nomeadamente: a amostragem probabilística e amostragem não probabilística.

##### **2.6.1.1. As Amostragens Não Probabilísticas**

É um procedimento de selecção segundo o qual cada elemento da população não tem a mesma probabilidade de ser escolhido para formar a amostra e este tipo de amostragem tem o risco de ser menos representativa que a probabilística no entanto é muitas vezes o único meio de construir amostras em certas disciplinas profissionais nomeadamente na área da saúde (Pocinho, 2009).

### **2.6.1.2. As Amostragens Probabilísticas**

A amostragem é probabilística quando cada elemento na população tem a mesma probabilidade conhecida e diferente de zero de pertencer à amostra (Pocinho, 2009). Existem 4 tipos de técnicas de amostragem probabilística, que são:

- ✓ A Amostragem Aleatória Simples;
- ✓ A Amostragem Sistemática.
- ✓ A Amostragem Aleatória Estratificada;
- ✓ A Amostragem em Cachos;

#### **2.6.1.2.1. Amostragem Aleatória Estratificada**

A amostragem estratificada utiliza-se quando a população possui características que permitem a criação de subconjuntos. Com efeito, a amostragem aleatória estratificada é mais uma variante da amostra aleatória simples, uma vez que após divisão da população alvo em subgrupos homogêneos chamados «estratos», a seguir se tira de forma aleatória uma amostra de cada estrato (Pocinho, 2009).

#### **2.6.1.2.2. Amostragem Aleatória Simples**

A Amostragem aleatória simples é uma técnica que cada um dos elementos que compõe a população alvo tem igual probabilidade de ser escolhido para fazer parte de uma amostra, é aplicado quando a população é considerada homogênea (Pocinho, 2009).

#### **2.6.1.2.3. Amostragem Simples**

Uma técnica que só se pode utilizar quando existe uma lista ordenada de elementos da população, Esta técnica consiste em retirar K elementos dessa lista sendo o primeiro elemento da amostra retirado ao acaso e é aplicada em populações finitas (Pocinho, 2009).

#### **2.6.1.2.4. Amostragem em Cachos**

Consiste em retirar de forma aleatória os elementos por cachos em vez de unidade, é utilizado quando os elementos da população estão naturalmente por cachos e por isso devem ser tratados como grupos ou quando não é possível obter uma listagem de todos os elementos da população-alvo (Pocinho, 2009).

## **2.7. Tipos de entrevistas**

Normalmente os pesquisadores dispõem de alguns tipos de entrevistas, definidas por diferentes nomenclaturas. Para May (2004) denominam-se como estruturadas, semi-estruturadas, não estruturadas e em grupo, ou focais.

### **2.7.1. Entrevista estruturada**

Este tipo de entrevista baseia-se na utilização de um questionário como instrumento de colecta de informações o que garante que a mesma pergunta será feita da mesma forma a todas as pessoas que forem pesquisadas (May, 2004).

### **2.7.2. Entrevista semi-estruturada**

Se na pesquisa estruturada o entrevistador segue um roteiro rígido e perguntas padrão, na entrevista semi-estruturada, de acordo com May (2004) a diferença central “é o seu carácter aberto”, ou seja, o entrevistado responde as perguntas dentro de sua concepção, mas, não se trata de deixá-lo falar livremente. O pesquisador não deve perder de vista o seu foco.

### **2.7.3. Entrevista não estruturada**

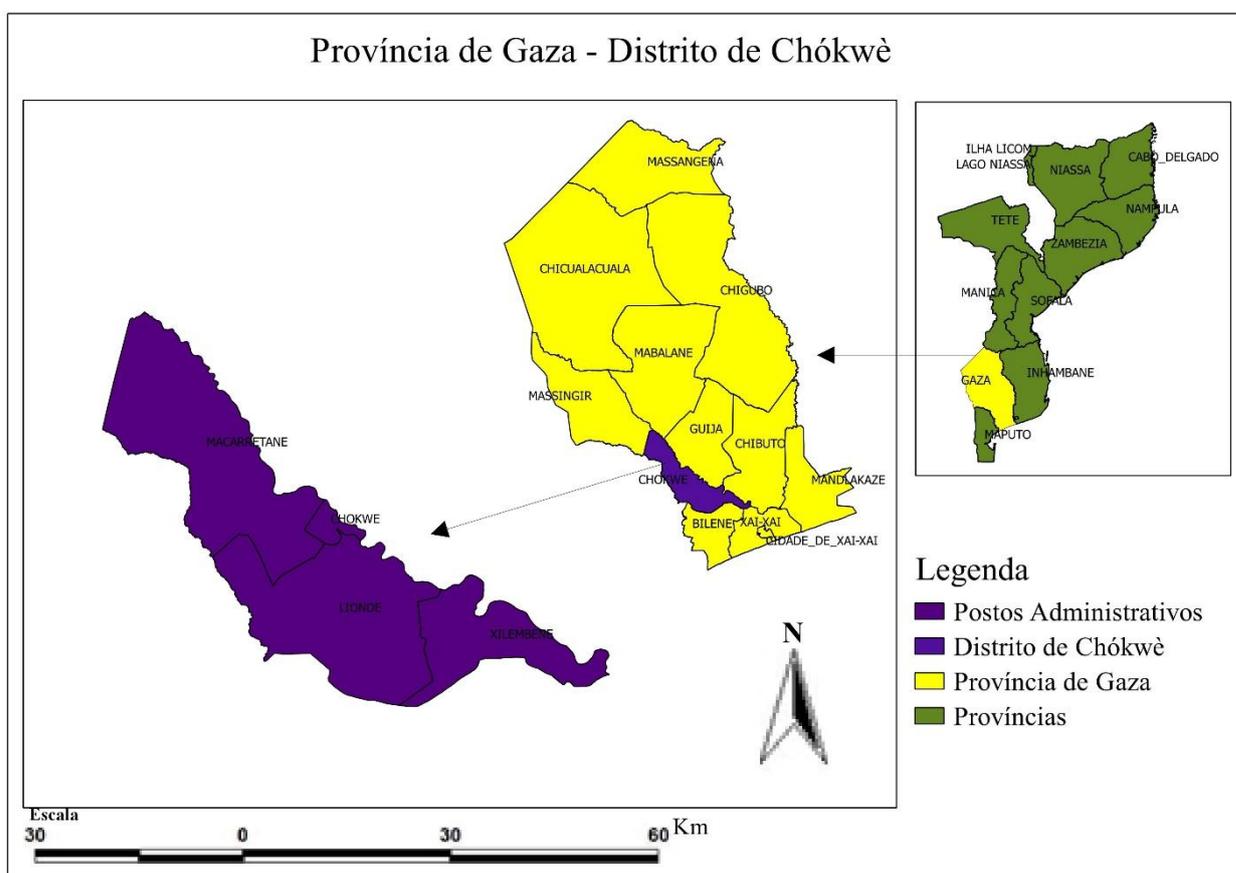
Denominada como não directiva, por Richardson (1999), a entrevista não estruturada caracteriza-se por ser totalmente aberta, pautando-se pela flexibilidade e pela busca do significado, na concepção do entrevistado, ou como afirma May (2004) permite ao entrevistado responder perguntas dentro da sua própria estrutura de referências.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Características da área de Estudo

##### 3.1.1. Localização da área de Estudo

O distrito de Chókwè está situado a Sul da província de Gaza (figura 1), latitude  $-24^{\circ} 31' 59''$  S longitude  $32^{\circ} 58' 59''$  E, no curso médio do rio Limpopo, tendo como limites a Norte o rio Limpopo que o separa dos distritos de Massingir, Mabalane e Guijá, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope que o separa do distrito de Magude, a Este confina com os distritos de Bilene e Chibuto e a Oeste com os distritos de Magude e de Massingir. Com uma superfície de  $2.466 \text{ km}^2$  (MAE, 2005; 2014).



**Figura 1:** Mapa de localização do distrito de Chókwè

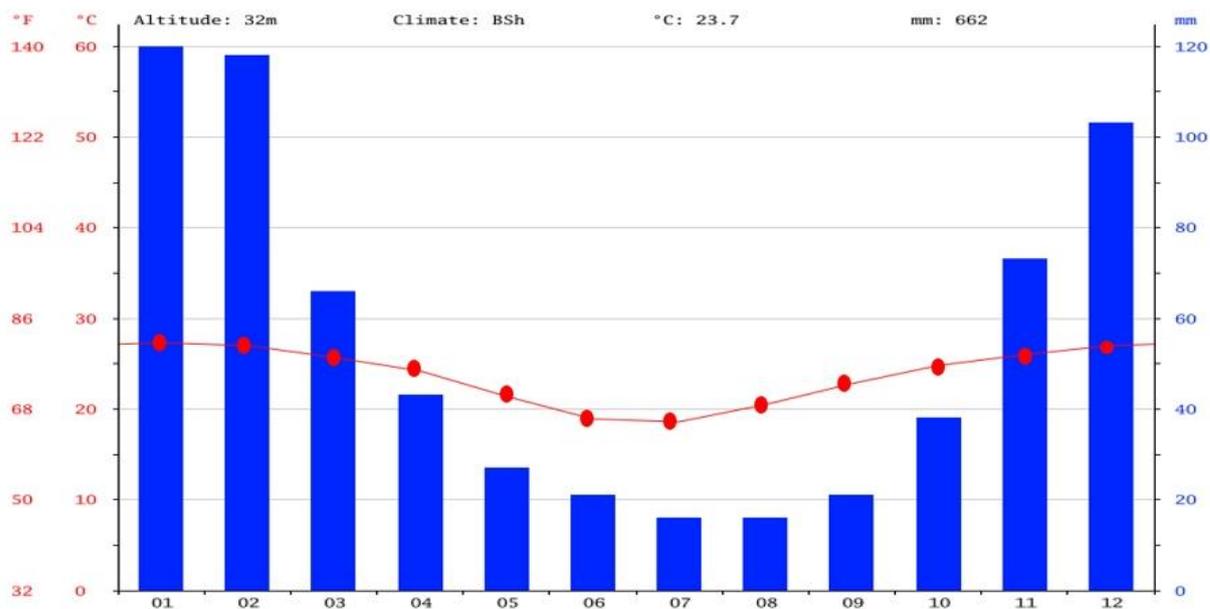
**Fonte:** Autor (2018)

##### 3.1.2. Condições Edafo-Climáticas do Distrito de Chókwè

**Clima** – é dominado pelo tipo semi-árido (seco de savana), onde a precipitação varia de 500 a 800 mm, enquanto a evapotranspiração potencial de referência (ET<sub>o</sub>) é da ordem dos 1400 a

1500 mm. As temperaturas médias anuais variam entre os 22°C e 26°C (Gráfico 4) e a humidade relativa média anual entre 60-65% (MAE, 2005; 2014).

A baixa pluviosidade, aliada às elevadas temperaturas, resulta numa acentuada deficiência de água. A irregularidade das chuvas ocasiona estiagem e secas frequentes, mesmo durante a estação das chuvas (MAE, 2005; 2014).



**Gráfico 4:** Variação anual da temperatura e precipitação do distrito de Chókwè.

**Fonte:** Climate-data.org

**Solos** - todo o distrito de Chókwè é uma planície com menos de 100 metros de altitude e composta por aluviões ao longo do rio Limpopo, verifica-se a ocorrência de terraços, ocorrem argilas vermelhas (MAE, 2005; 2014).

Os solos do Distrito de Chókwè são variáveis podendo se encontrar fluvissois que são resultantes da deposição de partículas do solo através das cheias da bacia do rio Limpopo e solos de textura arenosa, resultantes da decomposição de quartzo através de fenómenos físicos, químicos e biológicos (IIAM, 1990).

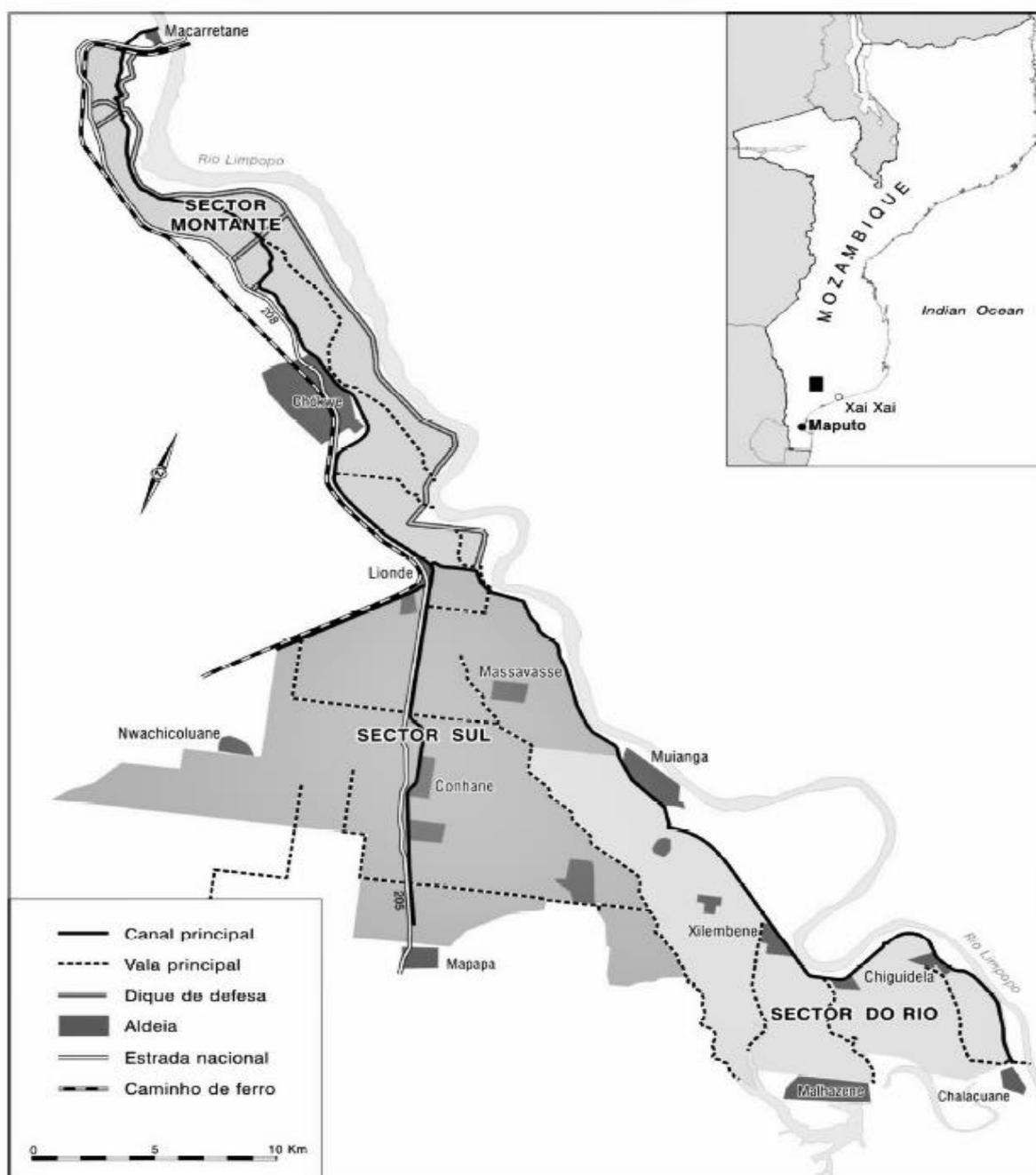
Tem ainda no distrito uma diversidade de solos relativamente pobres e salinizados (mananga, arenosos, fluvissois) (IIAM, 1990).

**Hidrografia** - tem um grande potencial hidrográfico, sendo banhado pela margem direita do Rio Limpopo e pelo Rio Mazimuchope, possuindo ainda os riachos periódicos de Ngonwane,

Munhuane, Chuezi, Nhambabwe e as lagoas de Chinangue, Ngondzo, Nha-nhai, Mbalambe e Khokhotiva (MAE, 2005; 2014).

### 3.1.3. Descrição do regadio de Chókwè

O Perímetro irrigado de Chókwè é composto por 13 vilas nomeadamente, Macarretane, Matuba, Lionde, CHÓKWÈ, Conhane, Nwachicoloane, Massavesse, Muianga, Hókwè, Malhazene, Xilembene, Chiguedela e Mapapa. Este regadio está situado ao longo do rio Limpopo na sua margem direita na província de Gaza, no distrito de Chókwè (figura 2) (HICEP, 2003).



**Figura 2:** Mapa do regadio de Chókwè

**Fonte:** Ganho e Woodhouse (2014), adaptado de mapa de HICEP (2003).

O regadio do Chókwè, considerado o maior regadio do país, é abastecido a partir da Barragem de Macarretane, foi construído nas margens rio Limpopo, sendo que os caudais são regularizados a partir da Barragem de Massingir, situada mais a montante da Barragem de Macarretane, a área total irrigável é de cerca de 31.000ha, e estende-se ao longo do rio Limpopo, margem direita, numa distância de aproximadamente 8km a montante e 50km a jusante da cidade do Chókwè, o regadio divide-se em três grandes áreas nomeadamente: Sector Montante, Sector Sul e Sector do Rio (Caupers, 2014)

Os agricultores na área do regadio são classificados em três categorias tendo referência a área explorada: pequenos agricultores são os que exploram áreas de 0.25 a 3 ha, médios são os que exploram uma área de 3 a 20 ha, e grandes são os que exploram áreas maiores que 20 ha (FAEF, 2001). De acordo com o meso autor, pequenos agricultores usam níveis baixos de insumos, praticam consociação de culturas e as actividades de produção são orientadas mais para subsistência do que para fins comerciais, médios e grandes fazem quase todas as operações culturais recomendadas, usam altos níveis de insumos, suas produções são orientadas para fins comerciais, comportam essencialmente duas culturas: arroz na época quente cultivado em monocultura e tomate, na época fresca, para além destas culturas assumem ainda algumas culturas: milho, feijão manteiga, feijão-verde, cebola, repolho e couve, cultivados em rotação.

## **3.2. Métodos**

### **3.2.1. Amostragem e selecção da amostra dos Agricultores**

Para este estudo foi usado a amostragem aleatória estratificada, uma vez que os agricultores estão divididos em subgrupos (estratos), o estudo foi realizado no sector montante (SM) e sector sul (SS) do regadio, nesse caso os estratos foram apenas dois, agricultores do SM e o SS.

A amostra foi determinada a partir da fórmula apresentada por Pocinho (2009), a 95% de confiança e 5% de significância.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2 * N}{d^2 (N - 1) + z^2 * \sigma^2} \quad [1]$$

#### **Onde:**

- n = Tamanho da amostra;
- Z = Abcissa da normal padrão;
- $\sigma^2$  = Variância populacional;
- d = Erro amostral;
- N = Tamanho da população.

$\sigma$  = Desvio padrão da população, expresso na unidade variável, onde poderá ser determinado por:

- ✓ Especificações técnicas
- ✓ Com base em valores de estudos semelhantes
- ✓ Conjecturas sobre possíveis valores

$d$  = erro amostral, expresso na unidade da variável. O erro amostral é a máxima diferença que o investigador admite suportar entre  $N$  e  $n$ , isto é:  $N - n < d$ .

Admitiu-se um erro amostral tolerável de 5% e uma variância populacional de 25% determinado no método de conjecturas sobre possíveis valores.

A partir do universo de 312 correspondentes aos agricultores do SM e SS, foi usado a fórmula (1) para determinar o tamanho da amostra, assim sendo o tamanho da amostra foi:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.25^2 * 312}{0.05^2(312 - 1) + 1.96^2 * 0.25^2} = 74$$

Para determinar a percentagem do tamanho da amostra usou se a seguinte fórmula:

$$\% \text{ da amostra} = \frac{\text{tamanho da amostra}}{\text{tamanho da população}} \quad [2]$$

Sendo assim a Percentagem da amostra foi de:

$$\% \text{ da amostra} = \frac{74}{312} = 0.24$$

Logo a % da amostra é de 24%.

Na estratificação da amostra foi usada a fórmula de Pocinho (2009) que é:

$$n = N_1 * \% , N_2 * \% \dots N_L * \% , \quad [3]$$

Para determinar o número de elementos a serem sorteados em cada estrato para amostra, onde:

- $N$  = Tamanho da população;
- $\%$  = Percentagem da amostra;
- $n$  = Tamanho da amostra;

A tabela 1: mostra a estratificação da amostra considerando 24% do total dos agricultores (312).

**Tabela 1:** Estratificação da amostra

<b>Ordem</b>	<b>Estratos</b>	<b>Número da população (N)</b>	<b>Percentagem da amostra (%)</b>	<b>Tamanho da amostra (n)</b>
<b>1</b>	Sector Montante	135	24	32
<b>2</b>	Sector Sul	177	24	42
<b>Total</b>		<b>312</b>		<b>74</b>

Fonte: Autor, 2018

### **3.2.2. Colecta de Dados**

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário (ver nos anexos) durante o período de Janeiro de 2018 a Março de 2018, no perímetro irrigado do distrito de Chókwè, no SS e SM do regadio. O questionário contou com 30 perguntas onde buscavam informações sobre os impactos das mudanças climáticas (MCs), o nível de percepção dos agricultores e as estratégias de adaptação das MCs. O encontro com os agricultores foi nos campos de produção dos mesmos, onde, a partir da ficha contendo as questões era preenchido pelo inquiridor na hora da conversa. Para alguns agricultores o encontro para o inquérito foi nas residências dos mesmos. No caso de associações, as perguntas e respostas eram discutidas com o representante ou com os representantes da associação.

### **3.2.3. Processamento de Dados**

Após a recolha de dados, os mesmos foram levados para o respectivo processamento, em primeiro no Microsoft Excel 2013 para a organização dos dados, e depois foram passados para o Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 23, para a interpretação dos dados e construção de tabelas.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Características dos agricultores entrevistados**

A tabela 1 mostra que a maior parte dos entrevistados (79,7%) são produtores singulares, seguido de associações (20,3%). Os resultados do estudo, mostram que a maior parte dos agricultores combinam a produção de hortícolas (hor) e cereais (Cer) (32,4%), seguida de apenas cer (20,3%), e 16,2% que produzem apenas hor. O maior número de agricultores (73,0%) produzirem durante todo o ano, enquanto que apenas 18,9% produzem na época quente e 8,1% na época fresca. A maioria dos agricultores (41,9%) estão a mais de 10 anos a produzirem e 33,8% ainda não tem 5 anos a produzirem.

A maior parte dos agricultores (58,1%) produzem em áreas menos que 5ha, 23,0% produzem em áreas acima de 10ha e outros 23,0% produzem numa área de entre 5 à 10ha, isto mostra que o regadio tem mais pequenos agricultores que médios ou grandes. Resultados similares foram encontrados por Salau et al, (2015) e Agbongiarhuoyi et al, (2013) num estudo realizado na Nigéria, em que constatou que a maioria dos agricultores possuem tamanhos pequenos de propriedades, áreas abaixo de 3ha.

O facto de a maior parte dos inqueridos estar a mais de 10 anos a produzirem, pode ser um indicador de que tem experiência acumulada e melhor domínio das práticas de manejo da cultura. Aliás, Falola e Fakayode (2014) e Agbongiarhuoyi et al, (2013), relatam que longos anos de experiência e educação facilitará a adaptação e melhores práticas de produção.

A educação é um factor muito importante na mitigação das alterações climáticas, pois pessoas mais educadas são mais cientes das MCs, seus impactos, suas causas, e medidas necessárias para adaptar-se (Falola e Fakayode, 2014; Salau et al, 2015).

**Tabela 2:** Características dos agricultores da área de estudo

<b>Variáveis</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Unidade de Produção</b>		
<i>Associação</i>	15	20,3
<i>Singular</i>	59	79,7
<b>Culturas</b>		
<i>Cer</i>	15	20,3
<i>Cer,Rtub</i>	2	2,7
<i>Hor</i>	12	16,2
<i>Hor,Cer</i>	24	32,4
<i>Hor,Cer,Leg</i>	7	9,5
<i>Hor,Cer,Leg,Rtub</i>	1	1,4
<i>Hor,Leg</i>	10	13,5
<i>Leg</i>	1	1,4
<i>Leg,Cer</i>	2	2,7
<b>Época</b>		
<i>Ambos</i>	54	73,0
<i>Fresca</i>	6	8,1
<i>Quente</i>	14	18,9
<b>Tempo</b>		
<i>5 à 10 anos</i>	18	24,3
<i>Mais 10 anos</i>	31	41,9
<i>Menos 5 anos</i>	25	33,8
<b>Área</b>		
<i>5 à 10 ha</i>	14	18,9
<i>Mais 10ha</i>	17	23,0
<i>Menos 5ha</i>	43	58,1
<b>Total</b>	74	100,0

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2018

#### **4.2. Percepção dos agricultores sobre Mudanças Climáticas**

De acordo com os resultados (tabela 2), pode-se notar que os agricultores tem um conhecimento sobre mudanças climáticas ao longo dos anos, pois, a maioria (68,9%) acreditam que houve um acréscimo na intensidade da temperatura, estes resultados estão em concordância com Falola e Fakayode (2014), Issa et al, (2015) e Sangotegbe et al, (2012) que afirma que a maioria dos

agricultores concordam que a temperatura anual crescente reduz a produção de culturas alimentares comuns, e que a agricultura está se tornando tedioso devido à MCs, isto revela que os entrevistados tem percepção sobre a influência negativa das MCs na produção de culturas na área de estudo. Dos entrevistados, 20,3% que acreditam que a temperatura baixou ao longo dos anos e 10,8% não notaram essas mudanças, acreditam que a temperatura continua a mesmo dos anos passados. A maior parte (87,8%) acredita que que a precipitação baixou muito e que com o andar dos anos há menos ocorrência da precipitação nos últimos anos.

Salau et al, (2015) no seu estudo afirma que a baixa precipitação pode reduzir a produção agrícola e aumentar o custo de produção. Apenas 1,4% notaram alteração boa na precipitação. Destes, 45,9% acreditam no agravamento desta situação, ao passo que 51,4% não tem certeza se a situação melhorará ou agravar-se-á, e apenas 2,7 acreditam que a situação das mudanças climáticas não irá agravar-se.

Normalmente as variáveis usados para observar a alteração do clima foram a precipitação e temperatura. Para os entrevistados, as principais ocorrências nas mudanças climáticas foram as variações da precipitação e temperatura. Estes dois parâmetros também foram mencionados pelos agricultores em estudos anteriores (Paraiso et al. 2012; Falola e Fakayode 2014; Salau et al, 2015).

**Tabela 3:** Percepção dos agricultores sobre as MCs (n = 74)

<i>Efeitos</i>	<i>Frequência</i>	<i>Porcentagem</i>
<i>Observou alguma alteração no clima</i>		
<i>Não</i>	26	35,1
<i>Sim</i>	48	64,9
<i>Acha que a temperatura está alterando</i>		
<i>Sim</i>	36	48,6
<i>Talvez</i>	38	51,4
<i>A temperatura está cada vez mais</i>		
<i>Alta</i>	51	68,9
<i>Baixa</i>	15	20,3
<i>Constante</i>	8	10,8

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2018

---

***A precipitação está cada vez***

***mais***

<i>Alta</i>	1	1,4
<i>Baixa</i>	65	87,8
<i>Constante</i>	8	10,8

---

***Há Quanto tempo notou isso***

<i>5 à 10 anos</i>	19	25,7
<i>Mais de 10 anos</i>	14	18,9
<i>Menos de 5 anos</i>	39	52,7
<i>Não sei</i>	2	2,6

---

***Estas mudanças vão agravar-***

***se***

<i>Não</i>	2	2,7
<i>Sim</i>	34	45,9
<i>Talvez</i>	38	51,4

---

***Quais são os factores de***

***influenciam as MCs***

<i>Desmatamento</i>	35	47,3
<i>Globalização</i>	12	16,2
<i>Não sei</i>	14	18,9
<i>Queimadas</i>	13	17,6

---

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2018

### **4.3. Impacto das MCs no Perímetro Irrigado de Chókwè**

A tabela 4 mostra que a maior parte dos respondentes (32,5%) afirmaram que a incidência de pragas e doenças é o maior impacto das mudanças climáticas, de seguida é o baixo rendimento (28,9%) seguido do stresse hídrico (14,9%). 7,9% afirmaram que as MCs afectam na duração do ciclo da cultura, 4,4% acreditam que isso causa o abortamento das flores e a mesma percentagem diz que as plantas murcham, 3,5% alegaram que as MCs causam um fraco desenvolvimento as culturas e 2,6% que causa a má germinação, apenas 0,9% disseram que a semente não emerge.

Os agricultores na Nigéria também destacaram incidências de pragas, doenças, fraco desenvolvimento da culturas, e má germinação como factores ligados as MCs e que a prática

da agricultura está se tornando tedioso porque o clima está mudando, mas o alto custo de alimentação não pode ser atribuída as MCs (Sangotegbe et al 2012; Falola e Fakayode, 2014).

Issa et al (2015), Balama et al (2013) apontam também o estresse hídrico, incidência de pragas e de doenças como impactos das MCs. Com isso, pode-se afirmar que os agricultores do perímetro irrigado de Chókwè e não só, estão cientes de alguns impactos das MCs nas suas actividades.

O IPCC (2007), sinaliza uma grande probabilidade de ocorrer degradação de recursos naturais, devido a mudanças na temperatura e precipitação, com consequências negativas para a agricultura. Projecta-se ainda um decréscimo na produtividade de muitas culturas, mesmo considerando implementação de medidas de adaptação nos estabelecimentos agrícolas (Marques et al, 2013). As mudanças climáticas ainda podem induzir a perdas de matéria orgânica do solo, influenciando a produtividade dos sistemas agrícolas (CGEE 2008; Lima, 2002) citado por (Marques et al, 2013).

**Tabela 4:** \*Impacto das MCs na agricultura do perímetro irrigado de Chókwè (N = 312)

<b>Impactos</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
<i>Abortamento de flores</i>	5	4,4
<i>As plantas murcham</i>	5	4,4
<i>Baixos rendimentos</i>	33	28,9
<i>Duração do ciclo da cultura</i>	9	7,9
<i>Fraco desenvolvimento das culturas</i>	4	3,5
<i>Má germinação</i>	3	2,6
<i>Pragas e Doenças</i>	37	32,5
<i>Semente não emergem</i>	1	0,9
<i>Stresse as culturas</i>	17	14,9

\*Respostas múltiplas **Fonte:** Dados de pesquisa, 2018

#### **4.4. Estratégia de Adaptação face às MCs**

De acordo com as respostas dos entrevistados (tabela 5), pode-se notar que a maior parte dos agricultores (25,1%) usam rotação de cultura como estratégia de adaptação, 19,7% procuram novas variedades disponíveis no mercado e que sejam sementes certificadas, 17,2% adquirem semente tolerante a seca, 16,7% fazem consociação de culturas, 8,4% recorrem a água do rio em época de escassez, 6,3% usam mulching, 1,7% abrem furos como fonte de água para

irrigar, 1,3% aumentam a dosagem de pesticida a usar, os restantes (0,8%) buscam água dos charcos ou lagoas e a mesma percentagem usa e aplica motobomba para puxar água e reduzir o intervalo de rega, e por fim a minoria (0,4%) adubam sem muita frequência e usam adubos orgânicos.

Estes resultados são similares com os de Sangotegbe et al (2012), Agbongiarhuoyi et al (2013) que sugerem a diversificação e rotação de culturas como as principais estratégias de adaptação dos agricultores face as MCs. A diversidade de culturas é uma medida de adaptação de alta prioridade em áreas irrigadas e não irrigadas (Akinngbe e Irohibe, 2014). As vantagens de fazer consociação de culturas com vários atributos estão em termos de maturidade, tolerância à seca, uso de insumos agrícolas e a finalidade dos produtos (Akinngbe e Irohibe, 2014). O plantio de diferentes variedades da mesma cultura é considerada uma das mais importantes adaptações, datas de plantio diferentes também são consideradas uma adaptação importante no Egipto, no Quênia e no Senegal (Mendelsohn et al, 2000).

Por outro lado, Mburu et al (2015), sugere o uso de culturas tolerantes a seca é a estratégia mais usada para fazer face as MCs, este revela ainda que idade de percepção de ocorrência das MCs, os agricultores aprenderam gradualmente sobre as melhores técnicas de adaptação disponíveis. O presente estudo mostra que a rotação de culturas, uso de novas variedades e o uso de sementes tolerantes a seca são as estratégias mais usados face as MCs no distrito de Chókwè. Falola e Fakayode (2014), Abaje et al, (2015) também obtiveram resultados similares num estudo realizado na Nigéria. O uso de variedades tolerantes a seca em áreas propensas a seca podem ajudar a reduzir a vulnerabilidade das alterações climáticas (Akinngbe e Irohibe, 2014).

**Tabela 5:** \*Estratégias de adaptação dos agricultores face as MCs (n = 74)

<i>Estratégias</i>	<i>Frequência</i>	<i>Porcentagem</i>
<i>Abertura de furos</i>	4	1,7
<i>Adubar sem muitas frequências</i>	1	0,4
<i>Aumento da dosagem de pesticida</i>	3	1,3
<i>Buscar água nos charcos ou lagoa</i>	2	0,8
<i>Captar água do rio</i>	20	8,4
<i>Consociação de culturas</i>	40	16,7
<i>Rotação de culturas</i>	60	25,1
<i>Mudança da data de plantio ou alternar</i>	1	0,4
<i>Reduzir o intervalo de rega</i>	2	0,8
<i>Usa Mulching</i>	15	6,3
<i>Usa semente tolerante</i>	41	17,2
<i>Uso de adubos orgânicos</i>	1	0,4
<i>Uso de semente certificada</i>	47	19,7
<i>Uso e aplicação de motobomba</i>	2	0,8

\*Respostas Múltiplas **Fonte:** Dados de pesquisa, 2018

## **5. CONCLUSÃO**

Com base nos resultados desta pesquisa no perímetro irrigado de Chókwè conclui-se que:

- Os agricultores do perímetro irrigado de Chókwè tem um fraco conhecimento sobre a real situação das MCs, acreditam que houve alteração climática, os principais efeitos gerais percebidos pelos agricultores foram, a baixa precipitação e a alta temperatura que se regista, e a maioria (51,4%) acredita que isso pode agravar-se.
- Os impactos das MCs mencionados pelos agricultores foram: a má germinação das sementes, baixos rendimentos, abortamento de flores, murcha das plantas, alteração da duração do ciclo das culturas, incidência de pragas e doenças, fraco desenvolvimento das culturas e stresse hídrico.
- Face aos impactos das MCs os produtores tomam varias medidas de adaptação que lhes permite lidar com os vários efeitos negativos. Entre as estratégias por eles utilizadas encontra-se a consociação de culturas, rotação de culturas, uso de semente certificada assim como tolerantes a seca, abertura de furos, pulverização, adubação, captar água do rio, charcos e lagoas, mudança na data de plantio, intervalo de regas reduzidas, uso de mulching.
- As estratégias utilizadas pelos agricultores para minimizar os afeitos das MCs foram dentro do seu alcance económico, enquanto aquelas que exigem custos elevados foram escassamente empregues. Por outro lado a adoção das estratégias é influenciada pelo fraco conhecimento que os agricultores tem sobre as MCs ou a fraca disponibilidade de informação sobre as MCs.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

- Recomenda-se que sejam levados a cabo acções de capacitação e sensibilização dos agricultores em relação às MCs bem como aquisição de meios que permitem preparar os agricultores a serem resilientes.
- Recomenda-se a assistência técnica por parte da rede de extensão e outras entidades que trabalham com os agricultores da área; com base nas informações obtidas no inquérito há necessidade de se abordar os impactos das MCs por parte de pessoas mais abalizadas na matéria visto que há previsões futuras do aumento da temperatura.
- O presente estudo pode ser utilizado como auxílio para os agentes que actuam no perímetro irrigado, para darem assistência bem como proporcionarem medidas que melhorem as estratégias de adaptação dos agricultores.
- Recomenda-se os agricultores a obterem mais informação sobre as MCs e seus efeitos na agricultura e reforçarem as suas estratégias de adaptação.
- Para futuros estudos com temas relacionados a MCs na agricultura no perímetro irrigado de Chókwè, recomenda-se a explorarem mais o nível económico dos agricultores e nível de escolaridade porque são factores que podem influenciar na adopção de estratégias. Recomenda-se ainda que se faça o estudo nos 3 sectores existentes no regadio visto que este estudo não abrangeu ao sector rio por escassez de fundos e sendo um dos primeiros do género na área de estudo.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abaje, I.B., Sawa, B.A., Iguisi, E.O., Ibrahim, A. A. (2015). *Impacts of climate change and adaptation strategies in rural communities of Kaduna state*, Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management, v9, pp. 97 – 108, Nigeria.

Agbongiarhuoyi, A. E., abdukarim, I. F., fawole, O. P., Obatolu, B. O., Famuyiwa, B. S., Oloyede, A. A. (2013). *Analysis of farmers' adaptation strategies to climate change in cocoa production in Kwara State*, Journal of Agricultural Extension Vol. 17 (1), Nigeria.

Akinnagbe, O.M. e Irohibe, I. J. (2014). *Agricultural adaptation strategies to climate change impacts in africa: a review*. Department of Agricultural Extension, Faculty of Agriculture, University of Nigeria, Bangladesh J. Agril. Res. 39(3), Nigéria.

Atedhor, G.O., (2015), *Strategies for Agricultural Adaptation to Climate Change in Kogi State*, v.7, p. 20 – 37, Nigéria.

Balama, C., Augustino, S., Eriksen, S., Makonda, F.S.B., Amanzi, N. (2013). *Climate Change Adaptation Strategies By Local Farmers In Kilombero District*, Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management, Vol. 6, Tanzania.

Caupers, C. (2014), *Projecto de reabilitação de 7.000 ha do regadio do Chókwè*, Aquashare. Consultado no dia 27 de julho de 2017, disponível em <http://www.aquashare.org.mz/projectosemcurso1.html>

Cerri, C.C., e Cerri, C.E.P., (2007), *agricultura e Aquecimento Global*.

Costa, J. de R. (2012), *O Fenômeno El Niño e as Secas no Nordeste do Brasil*, Revista Científica do IFAL, v. 1, n. 4. Brasil.

Côté, M. e Santos, S.T. (2012), *Integração das Mudanças Climáticas nos Processos de Desenvolvimento Nacional e na Programação Nacional das Nações Unidas*, PNUD

Direcção Nacional de Gestão Ambiental (DNGA) (2005), *Avaliação da vulnerabilidade as Mudanças Climáticas e Estratégias de Adaptação*, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), Maputo.

Embrapa (2008), *Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil*. Brasil.

Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal (FAEF) (2001), *Programa competir: região agrícola do Chókwè diagnóstico da fileira Agrícola*. UEM, Maputo.

Falola, A. E Fakayode, S. B. (2014). *Awareness and effects of climate change on cocoa production in Ondo State*, Faculty of Agricultural Sciences, International Journal of Applied Agricultural and Apicultural Research, Nigeria

Filimone, C.F.X., Humulane, A., Fabião, A.F., Dimande, B., (2014). *Necessidades de Informação e Transferência de Tecnologia dos Produtores Agrários para Adaptação às Mudanças Climáticas no Distrito de Xai-Xai, Provincia de Gaza*. Relatório de Seminários de CCAFS. Programa de Pesquisa de CGIAR sobre Mudanças Climáticas, Agricultura e Segurança Alimentar (CCAFS). Maputo, Moçambique.

Hidraulica de Chókwè – Empresa Publica (HICEP), (2003), *Manual de manutenção e operação do regadio*, 1 ed. Chókwè, Maputo

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique - IIAM, (1990). *Zoneamento Agro-ecológicas de Moçambique*. Maputo

Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC) (2009), *Estudo sobre o impacto das alterações climáticas no risco de calamidades em Moçambique*, Relatório Síntese – Segunda Versão, Moçambique.

Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC), ClimateRisk Management, Kulima, Climatus, C4 EcoSolutions, CSIR (2012), *Compreendendo os impactos socioeconómicos das mudanças climáticas e o desenvolvimento de uma estratégia de resistência às alterações climáticas na bacia do rio Limpopo, Moçambique*. Relatório dos Resultados 1. Impactos físicos e socioeconómicos das mudanças climáticas na bacia do rio Limpopo. Maputo.

Issa, F. O., Tologbonse, B. E., Olaleye, R., Tologbonse, O. M., Kagbu, J. H., (2015). *Farmers' Perception of Climate Change and Coping Strategies across Gender in Two Agro-Ecological Zones of Nigeria*, Journal of Agricultural Extension, Vol.19 (1), Nigeria.

Khan, A.S., Da Cruz, J.A.N., Silva, L.M.R., Lima, P.V.P.S. (2005), *Efeito da seca sobre a produção, a Renda e o Emprego Agrícola na Microrregião Geográfica de Brejo Santo e no estado do Ceará*. Revista económica do Nordeste, Fortaleza, v. 36, nº 2, Brasil.

Le-Bert, G. R. (2013), *Cambio Climático Impacto en la Agricultura Heladas y Sequía*, odepa, Chile.

Lema, M.A. e Majule, A.E. (2009), *Impacts of climate change, variability and adaptation strategies on agriculture in semi-arid areas of Tanzania: The case of Manyoni District in Singida Region*, African Journal of Environmental Science and Technology, Vol. 3, pp. 206-218, Tanzania.

Machado Filho, H., Moraes, C., Bennati, P., Rodrigues, R.A., Guilles, M., Rocha, P., Lima, A., Vasconcelos, I. (2016), *Mudança do clima e os impactos na agricultura familiar no Norte e Nordeste do Brasil*, Brasil

Magatão, D., Makoski, L. A., Melo, S. L. (2008). *Influência dos fenômenos climáticos na agricultura*, UTP, Curitiba.

Marques, A. da C., Silva, J. C. B. V., Hanisch, A. L. (2013). *Mudanças climáticas: impactos, riscos e vulnerabilidades na agricultura*. R.E.V.I - Revista de Estudos Vale do Iguaçu, v.01, nº21, p.93-116.

Martins, S. R., Schlindwein, S. L., D'agostini, L. R., Bonatti, M., Vasconcelos, A. C. F. de, Hoffmann, A. F., Fantini, A. C. (2010), *Mudanças climáticas e vulnerabilidade na agricultura: desafios para desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação*, Revista Brasileira de Ciências Ambientais - Número 17. Brasil.

May, T. (2004). *Pesquisa social: questões, métodos e processos*. Porto Alegre.

Mburu, B. K., Kung'u, J. B. e Muriuki, J. N. (2015). *Climate change adaptation strategies by small-scale farmers in Yatta District*, African Journal of Environmental Science and Technology, academic journal, Vol 9 (9), Kenya.

Mendelsohn, R., Dinar, A., e Dalfelt, A. (2000), *Climate Change Impacts on African Agriculture*.

Ministério de Administração Estatal (MAE) (2005), *Perfil do Distrito de Chókwè, Província de Gaza*, Maputo.

Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA) (2013), *Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas*.

Nobre, C.A., Reid, J., Veiga, A.P.S. (2012), *Fundamentos Científicos das Mudanças Climáticas*, 1ª Edição, INPE, São José dos Campos.

Paraíso, A. A., Sossou, A., Iz-haquou, D., Yegbemey, R. N., Sanni, A. (2012). *perceptions and adaptations of beekeepers and honey hunters to climate change: the case of the communes of natitingou and tanguieta in northwest of benin*, African Crop Science Journal, Vol. 20, pp. 523 – 532, Uganda.

Pellegrino, G.Q., Assad, E.D., Marlin, F.R. (2007), *Mudanças Climáticas Globais e a Agricultura no Brasil*, edição nº 8, revista MultiCiência, Capinas

Pereira, A.S., Camargo A., Nobre, C.A., Tassara, E.T. de O., Rutkowski, E.W., Gândara, F.B., Oliveira, G.S., Bonifacino, H.O.A., Senra, J.B., Vasconcelos, J.D.T., Mello, L.F., Sorrentino, M., Netto, P.E.A., Kageyama, P.Y., Trajber, R., Pina, S.A.M.G. (2008), *Mudanças Climáticas e Mudanças Socio-ambientais Globais: Reflexões Sobre Alternativas de Futuro*. Brasília.

Pocinho, M. (2009), *Amostra e tipos de amostragens*.

Queface, A. (2009), *Abordagem geral sobre desastres naturais e mudanças climáticas em Moçambique*, Instituto Nacional de Gestão de Calamidades (INGC). Maputo

Richardson, (1999). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo.

Salau, E. S., Onuk, E. G. e Ibrahim, A. (2012). *Knowledge, Perception and Adaptation Strategies to Climate Change among Farmers in Southern Agricultural Zone of Nasarawa State*, Journal of Agricultural Extension, Vol. 16 (2), Nigeria.

Sampaio, R.A. e Araújo, W.F. (2001), *Importância da cobertura plástica do solo sobre o cultivo de hortaliças*, Agro-pecuária Técnica, v. 22, nº 1 /2, p. 1 – 2.

Sangotegbe N. S. Odebode S. O. Onikoyi, M. P. (2012). *Adaptation Strategies to Climate Change by Food Crop Farmers in Oke-Ogun Area of South Western Nigeria*, Journal of Agricultural Extension, Vol. 16 (1), Nigeria.

Testezlaf, R., Matura, E.E., Cardoso, J.L. (2002), *Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio*, Universidade Estadual de Campinas. Brasil.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), *Climate Change, Mitigation of Climate Change*.

The Royal Society (2010), *Mudanças climáticas: um resumo da ciência*. Visitado no dia 20 de Março de 2017, disponível em <http://agfdag.wordpress.com>

## ANEXO

### Anexo 1. Questionário do Inquérito



## INSTITUTO SUPERIOR POLÍTECNICO DE GAZA

Pesquisa sobre *estratégias de adaptação dos agricultores face as mudanças climáticas – estudo do caso dos agricultores do regadio do Chókwè*, com principal objectivo de conhecer as estratégias de adaptação que os agricultores de Chókwè possuem em relação as mudanças climáticas, com vista a recomendar a melhor estratégia.

### Questionário para os agricultores

#### Parte A: Detalhes do Entrevistado

- a) Sector de produção: Sul\_\_\_\_ Montante\_\_\_\_.
- b) A unidade de produção é do tipo: Singular\_\_\_\_ Associação\_\_\_\_.
- c) Qual é o sistema de produção? Monocultura\_\_\_\_ Consociação de culturas\_\_\_\_ Rotação de culturas\_\_\_\_.
- d) Quais são as principais culturas produzidas? Hortícolas\_\_\_\_ Leguminosas\_\_\_\_ Cereais\_\_\_\_ Outros\_\_\_\_ Quais\_\_\_\_\_.
- e) Qual é a época de produção? Fresca\_\_\_\_ Quente\_\_\_\_ Ambos\_\_\_\_.
- f) Qual é o tipo de rega usada? Gravidade\_\_\_\_ Gota-a-gota\_\_\_\_ Aspersão\_\_\_\_.
- g) Á quanto tempo pratica agricultura? Menos que 5anos\_\_\_\_ Entre 5 a 10 anos\_\_\_\_ Mais que 10 anos\_\_\_\_.
- h) Qual é a área explorada? Menos que 5ha \_\_\_\_ Entre 5 a 10ha \_\_\_\_ Mais que 10ha\_\_\_\_.

#### Parte B: Percepção sobre Mudanças Climáticas

- a) Observou alguma alteração importante em sua comunidade e região que tenha relação com o clima? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- b) O(a) senhor(a) acha que a temperatura esta alterando com o andar dos anos? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_ Talvez\_\_\_\_.
- c) A temperatura esta cada vez mais: Alta\_\_\_\_ Baixa\_\_\_\_ Constante\_\_\_\_.
- d) Acha que a precipitação esta cada vez mais: Alta\_\_\_\_ Baixa\_\_\_\_ Constante\_\_\_\_.
- e) Desde quando percebe estas alterações? 5 Anos\_\_\_\_ Entre 5 a 10 anos\_\_\_\_ Mais que 10 anos\_\_\_\_.
- f) O(a) senhor(a) acredita no agravamento futuro destas mudanças? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_ Talvez\_\_\_\_.
- g) Quais os factores que influenciaram nessa alteração?
- Desmatamento florestal\_\_\_\_ Industrialização\_\_\_\_ Queimadas descontroladas\_\_\_\_ Outros\_\_\_\_\_.

**Parte C: Impactos das Mudanças Climáticas sobre os agricultores**

- a) Estas mudanças afectam, ou poderão afectar, a sua prática agrícola? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_  
Talvez\_\_\_\_Porquê?(sim/não)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b) Em sua opinião, quais são as alterações do clima ou eventos climáticos extremos com maior impacto na agricultura? Cheias\_\_\_\_ Secas\_\_\_\_ Ventos fortes\_\_\_\_ Pouca chuva\_\_\_\_  
Chuvas abundantes\_\_\_\_ Outros\_\_\_\_ Quais\_\_\_\_\_
- c) Quais são os prováveis impactos? Incidência de Pragas e doenças\_\_\_\_ Stresse as culturas\_\_\_\_  
baixos rendimentos\_\_\_\_ Outros\_\_\_\_  
Quais\_\_\_\_\_
- d) Desde quando ocorrem essas alterações relativas aos cultivos agrícolas? Menos 5anos\_\_\_\_  
Entre 5 a 10anos\_\_\_\_ Mais que 10anos\_\_\_\_
- e) Houve alterações no rendimento dos cultivos agrícolas? Sim\_\_\_\_ Baixou\_\_\_\_  
Aumentou\_\_\_\_ Não\_\_\_\_

**Parte D: Estratégias de adaptação**

- a) Tem usado Malching? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- b) Tem usado sementes tolerantes a seca? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- c) Que tipo de semente é usada? Certificada\_\_\_\_ Extraída do fruto apos a colheira\_\_\_\_
- d) Alguma vez já fez abertura de furos para irrigar? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- e) Faz rotação de culturas? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- f) Faz consociação de culturas? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_.
- g) Já captou água do rio para irrigar? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_
- h) Existe alguma outra estratégia de adaptação que esteja sendo colocada em prática? Não\_\_\_\_  
Sim\_\_\_\_
- i) Se sim, qual é a estratégia aplicada? \_\_\_\_\_  
Porquê?\_\_\_\_\_

O(a) senhor(a) gostaria de acrescentar algo sobre a influência das mudanças climáticas na agricultura que não tenha sido perguntado? Não\_\_\_\_ Sim\_\_\_\_

Oque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_