

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS DO PONTAL
CURSO de GEOGRAFIA DO PONTAL**

MARIA ESTELA APARECIDA GOMES

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES NO CULTIVO DO
ABACAXI NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE DE MINAS (MG)**

Ituiutaba

2023

MARIA ESTELA APARECIDA GOMES

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES NO
CULTIVO DO ABACAXI NO MUNICÍPIO DE MONTE
ALEGRE DE MINAS (MG)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Humanas do Pontal (ICHPO), como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharel e Licenciado em Geografia.

Orientador (a): Prof. Dr. Rildo Aparecido Costa

Ituiutaba

2023

MARIA ESTELA APARECIDA GOMES

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS PRECIPITAÇÕES NO CULTIVO DO
ABACAXI NO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE DE MINAS (MG)**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rildo Aparecido Costa (Orientador)

Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Ciências Humanas do Pontal - ICHPO

Prof. Dr. (Membro)

Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Geografia - IG

Prof. Dr. (Membro)

Universidade Federal de Catalão - UFCAT

Data ____/____/____

Resultado _____

AGRADECIMENTOS

Dedico os meus agradecimentos a Deus pela minha vida por me sustentar em todos os momentos vividos ao longo da graduação. Gostaria de expressar meu profundo agradecimento pelo apoio incondicional da minha família. Aos amigos que conheci durante o meu período de graduação, agradeço pelo compartilhamento de conhecimento, pelo incentivo e pela amizade. Essas pessoas foram responsáveis em tornar essa jornada tão enriquecedora e memorável.

Sou grata imensamente ao meu orientador pela sua paciência em me orientar, seus incentivos constantes sem eles não seriam possíveis desenvolver esse trabalho. Agradeço a sua dedicação em sempre me guiar ao longo desses anos. Por fim, quero registrar a minha gratidão a instituição de ensino que proporcionou a oportunidade de elaborar esse e entre outros trabalhos e a todos os professores, colaboradores e funcionários que trabalham na universidade incansavelmente para se ter um ambiente acadêmico favorável ao aprendizado. A todos, os meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL.....	7
3	METODOLOGIA	20
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	22
5	A RELAÇÃO DO CLIMA COM A PRODUÇÃO DO ABACAXI EM MONTE ALEGRE.....	27
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

RESUMO: As análises que abordam sobre o tempo atmosférico vêm sendo destacadas em pesquisas científicas, principalmente referente a sua influencia na sociedade principalmente no cotidiano dos produtores rurais no cultivo de abacaxi. Entender o processo de variabilidade climática, bem como em atividades agrícolas. Nesse contexto, essa pesquisa objetivou analisar os efeitos das influências das precipitações no cultivo de Abacaxi no município de Monte Alegre de Minas. A metodologia adotada para o desenvolvimento da aplicação teste não paramétrico de Mann-Kendall, por meio da planilha Makensens, na foi criada por Tino Salmi. Os dados de precipitação analisados, de uma série de 61 anos foram adquiridos junto a Agencia Nacional das Águas (ANA) para o município de Monte alegre de Minas -MG. conclui-se que não houve tendências significativas de forma negativas ou positivas das precipitações. Vale salientar a necessidade de mais estudos científicos, como por exemplo adquirir conhecimentos referentes as influências *do el nino e la nina* nas precipitações. É imprescindível entender que a frequência e a distribuição das precipitações.

Palavras-chave: Tendencia climática; Variabilidade Climatica; Planilha Makesens; Precipitação.

RESUMEN: Los análisis que abordan el clima atmosférico han sido destacados en la investigación científica, principalmente referidos a su influencia en la sociedad, principalmente en el cotidiano de los productores rurales en el cultivo de la piña. Comprender el proceso de la variabilidad climática, así como en las actividades agrícolas. En este contexto, esta investigación tuvo como objetivo analizar los efectos de las influencias de las precipitaciones sobre el cultivo de piña en el municipio de Monte Alegre de Minas. La metodología adoptada para el desarrollo de la aplicación de la prueba no paramétrica Mann-Kendall, a través de la hoja de cálculo Makensens, fue creada por Tino Salmi. Los datos de precipitación analizados, de una serie de 61 años, fueron adquiridos de la Agencia Nacional de Agua (ANA) para el municipio de Monte Alegre de Minas -MG. se concluye que no hubo tendencias negativas o positivas significativas en la precipitación. Vale la pena enfatizar la necesidad de más estudios científicos, como adquirir conocimiento sobre las influencias de El Niño y La Niña en la precipitación. Es esencial comprender la frecuencia y distribución de las lluvias.

Palabras llave: Tendencia climática; Variabilidad Climática; hoja de trabajo Makesens; Precipitación.

1 INTRODUÇÃO

A variabilidade climática pode ser definida como um dos elementos da dinâmica climática. É essencial entender com fins de adquirir conhecimento da fluidez das mudanças climáticas. A variabilidade climática é resultado de um processo de influências externas em conjunto com a dinâmica da atmosfera. Vale salientar que mesmo dependendo dessa dinâmica, são escalas regional e local que presenciaram os maiores impactos da variabilidade climática que ultimamente vem sendo alterada também com o avanço das mudanças climáticas.

A mudança climática pode ser compreendida como um dos grandes desafios para a humanidade contemporânea. Atualmente, as mudanças climáticas abordam um dos temas mais paradoxais no meio científico, existem evidências científicas referentes aos motivos para tais mudanças climáticas, na qual estão relacionadas às variabilidades e os ritmos climáticos que podem ser classificados em fatores antrópicos e naturais. O estudo e a importância desses não devem se basear em apenas um, pois ambos possuem responsabilidade nas interferências do clima; portanto, considera-se, ainda, desconhecido o nível de influência de cada um.

A dinâmica climática e sua variabilidade, é o resultado de um processo complexo do balanço de radiação da Terra e sua interação oceano-terra, compreendê-la é essencial na compreensão de seus processos com a fluidez das mudanças climáticas. Vale ressaltar que dependendo dessa dinâmica, são as escalas local e regional que sentirão os maiores impactos da variabilidade climática, intensificando as ocorrências de eventos climáticos extremos (QUEIROZ e COSTA, 2012).

Entender as mudanças climáticas em curso, faz-se necessário realizar o estudo do clima atual em suas diversas escalas do espaço e tempo atmosférico, a compreensão da variabilidade dos fenômenos são fundamentais para o entendimento referente às mudanças do clima. Entretanto, é no tempo atmosférico que se acomodam os eventos climáticos extremos. O tema mudanças climáticas ultimamente vem sendo uma das grandes preocupações de gestores e cientistas, principalmente o desencadeamento de eventos extremos e o processo e influência da variabilidade climática.

O presente trabalho exhibe como objetivo analisar os efeitos das influências das precipitações no cultivo de Abacaxi no município de Monte Alegre de Minas. Para

alcançar esses objetivos, propõe-se: a) analisar as chuvas do município de Monte Alegre entre os anos de 1960 a 2020; b) compreender o processo de plantio, maturação e colheita do abacaxi e c) correlacionar a cultura do abacaxi com as mudanças na chuva.

2 REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL

A sociedade, nos dias atuais, é afetada direta e indiretamente pelas mudanças climáticas. Essa relação vem chamando a atenção de cientistas e gestores, a preocupação maior é com um aumento da produção dos eventos climáticos extremos, que vem se acentuando desde meados do século XX, em conjunto com um processo intenso de urbanização e uma ocupação desordenada do território.

Um dos fatores climáticos que merece mais atenção, são as precipitações, tanto sua distribuição, quanto a sua frequência. Para essa compreensão é necessário estudos em diversas escalas temporais climáticas, porém as escalas mais afetadas são as horárias e as diárias, pois é onde atua os eventos extremos climáticos

Sabe-se que as mudanças climáticas afetam sobremaneira o processo de desenvolvimento da agricultura, principalmente nas áreas de cerrado, onde a irrigação é essencial. Portanto, compreender as precipitações no âmbito das mudanças climáticas e seu papel na agricultura é de suma importância para a economia regional e local.

Em meados do século XX, a agricultura brasileira era considerada rudimentar, pois existia pouco conhecimento sobre o tema, primeiramente começa a produção familiar com alguns cultivos, como milho, mandioca dentre outros. Nesse período o cultivo da soja já começava a se destacar no Brasil e iniciava a sua entrada no cerrado brasileiro. Os projetos governamentais, implementados no Brasil, como as políticas de desenvolvimento da Política Nacional de Defesa (PND) em conjunto com as características climáticas, topográficas e hídricas do bioma cerrado, propiciaram a ocupação de terras pelo capital, com fins de produzir através da prática da monocultura de grãos.

Outro fator de grande envergadura foi a localização geográfica da região sudeste, que lhe confere condições de fácil intercâmbio com todas as outras regiões do país, nesse período o Estado já havia iniciado a construção de rodovias, interligando-a aos principais centros do país. Os investimentos na logística consolidaram medida indispensável para o ideal movimento da produção. Para propagar a agricultura moderna no cerrado, foi desenvolvido o programa PROCEDER

(Programa de Desenvolvimento das áreas de Cerrado) no setor da inserção de capital e tecnologia, que começou a tomar corpo inserindo a soja nesse espaço.

Em 1975 foi desenvolvido o primeiro programa de desenvolvimento das áreas de cerrado, pelo governo federal no qual almejava a incorporação das áreas de cerrado ao processo produtivo internacional e nacional através de subsídios. Para estabelecer o programa, foram selecionadas áreas nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Todas as áreas selecionadas já possuíam alguma infraestrutura, eletrificação e estradas vicinais, proximidade com minas de calcário e potencial agrícola favorável, pré-requisitos básicos para suas escolhas. Baseados nesses pré-requisitos, as áreas eram categorizadas como “secundárias” ou “prioritárias”. As áreas beneficiadas recebiam investimentos em fluxos e fixos.

O PROCEDER apresenta como objetivo a incorporação das terras do cerrado sob moldes empresariais de produção, como uso de tecnologia e capital, bem como o direcionamento da produção para as culturas destinadas às agroindústrias e à exportação. E esses empreendimentos atingiram seus objetivos: impulsionar a expansão de commodities na região Centro- Oeste, na Bahia e em Minas Gerais, e também propagar as potencialidades agropecuárias do cerrado. Os métodos adotados pelo governo para a expansão da agricultura moderna no cerrado proporcionaram a territorialização de grandes empresas agropecuárias. Estas, por sua vez, causaram grandes metamorfoses socioespaciais, políticas, econômicas, ambientais e culturais, à medida que foram instalados novos sistemas de uso e manejo da terra, estruturados na ciência, na informação e na tecnologia.

Posteriormente à década de 1970, uniram-se esforços do Estado e do capital privado para a expansão da fronteira agrícola para as áreas de cerrado, com o intuito de fixar a agricultura moderna nessas áreas. Os projetos estatais implantados tinham como motivação principal a retirada das áreas de cerrado do atraso econômico e sua integração ao restante do Brasil. As operações do governo tornaram essas áreas urbanizadas, modernizadas e integradas à economia nacional e internacional. Com isso, o cerrado tornou-se:

Território de grãos, de bois, de agroindústria, e da indústria, o cerrado numa perspectiva economicista, apresenta uma organização do espaço compatível com as contradições que o usou: agora o seu campo é vazio, mas é produtivo; a sua urbanização é acelerada, mas é desigual. Antes de sua modernização, era um território da diferença calcada na sua rica biodiversidade, nas formas variadas de seu relevo, nos diferentes usos do solo, agora suas paisagens são uníssonas, padronizadas, mas ele é um território da desigualdade social. (CHAVEIRO, 2008, p. 88).

O processo de modernização da agricultura e de todo o processo de transformação do padrão tecnológico das décadas de 60 e 70, podem agregar para o entendimento atual da produção científica para a agropecuária no país. Portanto, faz-se necessário adentrarmos nesse contexto para estudar as associações entre os atores relevantes na produção científica aplicada à produção agrícola. A modernização da agricultura, segundo Romeiro, passou a ser uma “necessidade objetiva do capital a partir do momento em que o processo de diversificação e complexificação do parque industrial brasileiro se completa, no final dos anos 50, através do Plano de Metas” (2007, p. 212).

A implantação da modernização agrícola compete com o cenário econômico vigente no campo. A pobreza eram realidades já nas décadas anteriores. De acordo com Fonseca, “o êxodo rural já não se justificava mais pelo ‘despreparo do homem do interior’, como no discurso dos anos 20-30, mas sim pelas reais condições econômicas sob as quais estavam vivendo o agricultor e sua família” (1985. p. 73). A modernização da agricultura planejada pelo Estado, com intuito de estimular a produção agrícola do país, mesmo tendo vários posicionamentos contra essa modernização, começou no Sul do Brasil na década de 50 e, rapidamente, atingiu outras regiões. Em cerca de dez anos de investimentos do governo para modernizar o campo brasileiro, os resultados começaram a surgir, sobretudo a produção de commodities, por exemplo o cultivo da soja. A solidificação da agricultura moderna resultou em graves danos ambientais e sociais explícitos, como a concentração de renda e terra, a precarização do trabalho, transição da força produtiva do campo para as cidades e, também o dano e contaminação do meio ambiente. Isto é, a modernização foi uma imagem de progresso falsa, um mito, resultado do discurso de desenvolvimento rural.

Pensando no caso do Cerrado, para estruturar a agricultura moderna, o Estado teve presença ativa por meio de incentivos fiscais, agrícola, crédito, investimentos em infraestrutura e subsídios à exportação, com implantação de sistemas de

armazenamentos e beneficiamento de produtos agrícolas, bem como rodovias não pavimentadas e pavimentadas. Esse conjunto de fatores possibilitaram a captura das áreas de Cerrado para propiciar a expansão capitalista da produção. Na verdade, as políticas agrícolas, segundo a afirmação de Mendonça (2004), abrem caminho para o capital nas áreas de Cerrado.

O cultivo da soja era uma curiosidade no país, sem expressão para o mercado interno, menos ainda para o mercado presente no exterior do Brasil. Na década de 50 predominava o trabalho manual na produção agropecuária. Nesse período, segundo a Embrapa (2018) menos de 2% das propriedades rurais possuíam maquinários agrícolas. O Brasil dispõe de características tecnológicas e ambientais disponíveis que proporciona ao país gerar oportunidades para a fruticultura, o que impulsiona o investimento nesse tipo de negócio, que é considerável na economia brasileira. Há espaço para o aumento da oferta de frutas internamente e para o potencial da participação no mercado mundial. A fruticultura nacional tem capacidade de crescimento e pode ser mecanismo para o desenvolvimento econômico no ambiente de sua área de atuação.

A trajetória recente da agricultura brasileira advém de uma junção de fatores. O cenário para isto o Brasil é um país com opulência de recursos naturais, com muitas áreas agricultáveis e disponibilidade de água, luz e calor, os mesmos são considerados elementos essenciais para a vida. Entretanto, o que fez a diferença nestes últimos 50 anos foram os investimentos com fins de potencializar as pesquisas voltadas para temas agrícolas, no qual resultou em avanços nas ciências, tecnologias adequadas e inovações, a assertividade de políticas públicas e a habilidade dos agricultores. Essas pesquisas foram efetuadas pela Embrapa, por instituições estaduais de pesquisas agropecuárias e por universidades e posteriormente, pela iniciativa privada. Desenvolvendo técnicas de melhoramento genético, que permitem às plantas se adequarem às condições climáticas do Brasil.

O custo de produção tem associação direta com a tecnologia adotada no plantio. Além disso, de forma sintetizada, disponibiliza meios com finalidade de conhecer o processo de comercialização dos insumos e do produto final, bem como aponta o modelo de gestão e a rentabilidade conquistada pelo produtor. Permeia desde a preparação do plantio até o resultado final. O método utilizado de produção

pelo produtor está relacionado a fatores que podem ser resumidos nas variáveis, principalmente, do conhecimento, do retorno e gestão do negócio. O resultado do investimento acarreta na produtividade e com os valores recebidos e pagos pelo produtor:

A Conab tem metodologia própria para a elaboração dos custos de produção que abrange os processos desde a sistematização do solo até a pós-colheita. De maneira sintética, o levantamento dos coeficientes técnicos é realizado em localidade destacada pela sua importância produtiva, incluída a região de abrangência da cultura, com participação dos principais atores relacionados com a cadeia produtiva. Maiores informações podem ser observadas no documento metodológico (CONAB, 2010,p.16).

A cultura do abacaxi ocorre de acordo com a influência das condições climáticas, pelas variáveis econômicas, pelos arranjos dos canais de comercialização, pelas condições logísticas e, principalmente, pelas características externas e internas do fruto que apresentam os padrões para atendimento das necessidades do consumidor. Segundo a Organização das Nações Unidas para a agricultura e Alimentação:

A produção mundial de abacaxi em 2017 foi de 27,4 milhões de toneladas. Foi constatado crescimento de 12,52% na produção da fruta no período entre 2012 a 2017. Nesse período, foram produzidos em todos os continentes aproximadamente 154,6 milhões de toneladas da fruta. (ONU,2019,p.8).

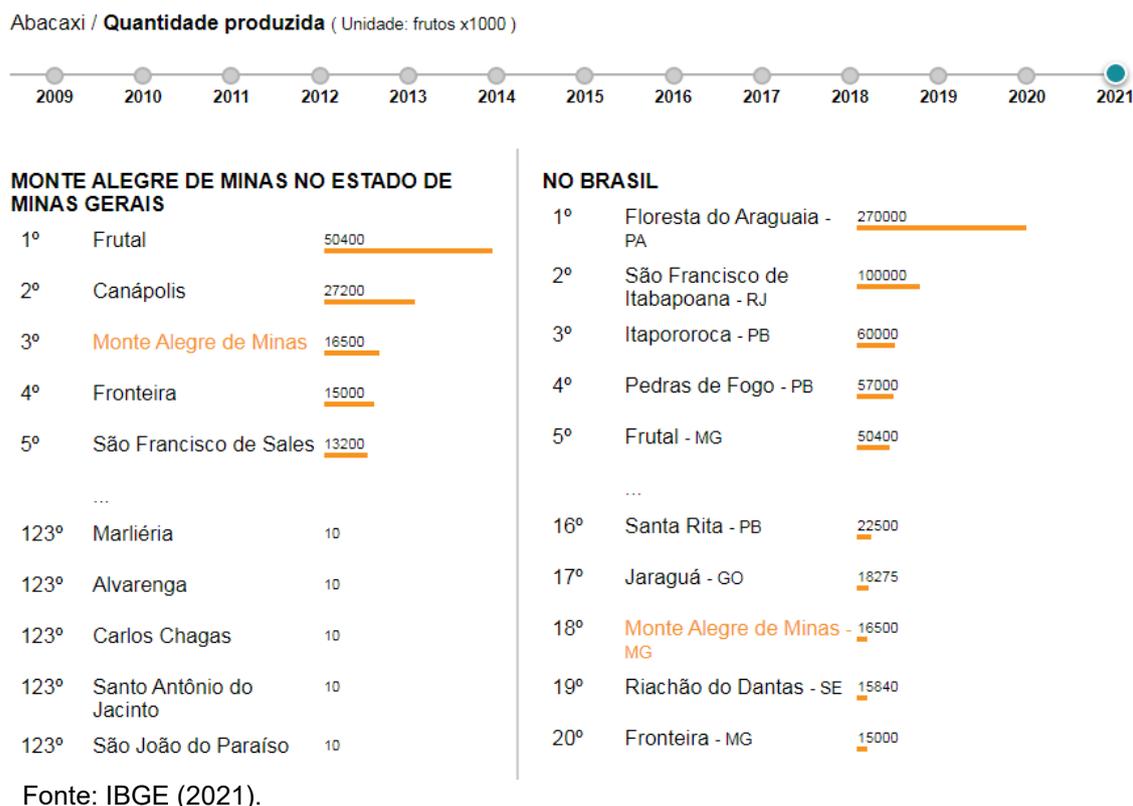
A história do abacaxi indica que o fruto teve seu primórdio na América do Sul e foi propagado em outras regiões da América Central e do Caribe anteriormente à chegada dos europeus. Espécie de dispersão e cultivo fácil, Segundo UNB, (2016) “o abacaxi foi disseminado pelos colonizadores na África, Ásia e Europa. No Brasil, análises de distribuição do gênero Ananás indicam que o seu centro de origem é a região da Amazônia”. A região Norte, de acordo com a Embrapa (2000), “pode ser considerada um segundo centro de variação desse gênero”.

Segundo IBGE (2019) “No período entre 2012 a 2018 a produção de abacaxi atingiu cerca de 11,9 bilhões de frutos. O resultado anual demonstra média de 1,7 bilhões de frutos, exceção de 2017”. A região Sudeste do país, assim como na agricultura da região Sul, tem atividades agrícolas predominantes. Apesar de a agricultura encontra-se refém da indústria, é importante salientar também os altos índices de produtividade e também as condições do solo nesta região. Nesse sentido a fruticultura também se destaca na região Sudeste, tendo destaque o cultivo de

abacaxi, laranja banana, goiaba, melancia, cupuaçu, manga, abacate, melancia entre outros.

O Estado de Minas Gerais carrega o título de ser o terceiro Estado produtor nacional de abacaxi. A cultura de abacaxi no triângulo mineiro de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística corresponde a 90% da safra do estado de Minas Gerais. Os cinco municípios que mais produz abacaxi no Estado são: Monte Alegre de Minas, Canápolis, Frutal, Fronteira e Centralina. Em conjunto, os mesmos respondem por 88% da safra mineira. Dados do site do IBGE no ano de 2017 exibem dados que o cultivo de abacaxi no município é classificado como lavoura temporária, tendo 133 estabelecimentos agropecuários, produzindo 11.677 de frutos, sendo 689 hectares de área colhida, resultando no valor da renda da produção 9.871,085 R\$. A figura abaixo exibe o ranking da produção de abacaxi no Estado de Minas Gerais e no Brasil, de acordo com os dados mais atuais fornecidos pelo IBGE é referente ao ano de 2021, onde Monte alegre ocupa a terceira posição no Estado de maiores quantidades produzidas de abacaxi anualmente, registrando 16500 abacaxis.

Figura 1 - Ranking da Produção de abacaxi em Minas Gerais e no Brasil em 2021



O abacaxizeiro, está inserido na família Bromeliaceae, é uma planta monocotiledônea, herbácea e perene, com a habilidade de armazenar água na axila e no tecido especial de suas folhas. É uma planta com possível centro de origem na América Tropical e Subtropical. Portanto por ser uma cultura praticada em regiões tropicais, a cultura apresenta melhor desenvolvimento e crescimento em regiões com índices de temperatura do ar entre 22 e 32 °C, e ótima ao redor de 24°C temperaturas do ar acima de 32°C e abaixo de 20°C afetam o crescimento das plantas, como também a radiação elevada pode resultar em queimaduras nos frutos em fase final de maturação. Segundo Squire;

A época de plantio é uma prática de fundamental importância da cultura, pois influencia o desenvolvimento, o crescimento e a produtividade, bem como os atributos finais de qualidade dos frutos do abacaxizeiro. A definição da melhor época de plantio é função básica da cultura a ser implantada e de fatores climáticos do local, os quais afetam vários processos fisiológicos da planta, com mudanças qualitativas ou quantitativas no desenvolvimento do vegetal. (SQUIRE, 1990, p.14).

O ciclo do abacaxizeiro é dividido em três fases: a primeira, a fase vegetativa ou de crescimento vegetativo (folhas), ocorre do plantio até o dia do tratamento de indução floral (TIF) ou da iniciação floral natural. tem duração variável, porém

corresponde ao período de 8 a 12 meses. A segunda, a fase reprodutiva ou de formação do fruto tem durabilidade muito estável para cada região, sendo 5 a 6 meses. O primeiro ciclo completo da cultura apresenta tempo de 13 a 18 meses, nas regiões quentes do Brasil. Para Crestani et al;

O grande sucesso do abacaxizeiro como planta cultivada é decorrente da adaptabilidade da espécie nas áreas tropicais e subtropicais, elevada rusticidade, além da fácil e eficiente propagação assexual e, principalmente pela considerável aceitação e apreço dos consumidores. (CRESTANI et al., 2010,p.18).

A terceira fase do ciclo denomina-se de propagativa, de formação de mudas, sobrepõe-se, parcialmente, à segunda fase. A fase propagativa tem durabilidade variável de 4 a 10 meses para mudas do tipo filhote, da qual a formação começa no período pré-floração, de 2 a 6 meses para mudas do tipo rebentão. Essas mudas dão origem ao segundo ciclo da planta, conhecido também como soca, que passa por três fases. A primeira fase ocorre entre 6 a 7 meses no primeiro ciclo, determinado um segundo ciclo que se desenvolve totalmente de 11 a 13 meses. Caso ocorra o desenvolvimento de rabetão da soca, a planta está sujeita a passar por um terceiro ciclo ou segunda soca e, assim sucessivamente, expondo que o abacaxizeiro é sob o aspecto botânico, uma planta que pode durar muitos anos. Portanto, no âmbito comercial no Brasil, via de regra, apenas um a dois ciclos da cultura do abacaxi. Segundo Cunha et al;

O cultivo do abacaxi tem sido explorado há várias décadas no Brasil, de forma predominante em pequenas propriedades, com áreas menores que cinco hectares, em média, cuja mão de obra é familiar e, muitas vezes se utiliza recursos próprios para a implantação e condução da lavoura. (CUNHA et al., 2005, p.16).

O abacaxizeiro pode ser perpetuado pela amplificação sexuada (sementes) e assexuada (vegetativa), onde o uso da primeira restrita ao melhoramento genético do abacaxi, e a segunda aplicada predominantemente na implantação de cultivos comerciais. Não tem semente em frutos oriundos de plantações comerciais de abacaxi, portanto as plantas são auto-estéreis. O desenvolvimento de frutos que não necessitam da ocorrência de fecundação. No entanto, a polinização cruzada entre variedades, ou entre espécies, pode levar à formação de sementes. Esse fenômeno propicia a reprodução sexuada da planta, de grande importância para práticas de melhoramento genético. Essas práticas destinam-se à obtenção de híbridos com características elevadas às das cultivares em uso, tais como a resistência à fusariose,

a resistência ao ataque de cochonilhas e de nematóides, e a ausência de espinhos nas folhas. De acordo com Neto et al;

Em locais onde o cultivo de abacaxizeiro é sazonal (por safra), ocorrem flutuações da oferta e dos preços em certos períodos do ano. Essa situação pode ser minimizada com a adoção de práticas e processos agropecuários que contribuem para escalonar a produção, o que permite melhor obtenção de renda pelos produtores devido à oferta na época em que os preços forem favoráveis (ANDRADE NETO et al., 2015,p.22).

Com a reprodução assexuada o modo usual e natural de propagação do abacaxizeiro é o plantio de mudas formadas por meio de variáveis partes vegetativas da planta. O vigor e a sanidade, duas de suas principais qualidades, necessitam das condições ambientais de onde é produzido o abacaxi, bem como no manejo escolhido para a realização de sua cultura. Apesar de na planta-mãe as mudas novas já realizarem a fotossíntese, o desenvolvimento delas depende tanto de suas reservas como da atividade da planta mãe, principalmente do sistema radicular, no que se refere ao suprimento das necessidades de água. Também o ciclo da planta e seu comportamento são determinados pelo tipo de muda que lhe deu origem. De acordo com Kluge et al Reinhardt et al Matos;

Na propagação vegetativa, diversos tipos de mudas são produzidas como as convencionais do tipo coroa, filhote, filhote-rebentão e rebentão, e as não convencionais obtidas a partir do seccionamento do caule, destruição do meristema apical, tratamento químico e micropropagação (CASTRO; KLUGE, 1998; REINHARDT et al., 2000; MATOS et al., 2014,p.19).

O abacaxizeiro adulto tem como características porte baixo, com altura variando de 1,00 m a 1,20 m, e diâmetro de 0,80 m a 1,50 m. O sistema radicular é fasciculado, superficial e fibroso, encontrando -se na profundidade de 0 a 0,3 m e, raramente a mais de 0,6 m da superfície solo. Para Cunha; Cabral (1999) “O abacaxi é um fruto carnoso, formado pela coalescência de frutinhos individuais, tipo baga, que se fundem espiralmente num eixo central, podendo apresentar várias formas como cônica, ligeiramente cônica, cilíndrica e arredondada”.

O abacaxi apresenta diversos tipos de mudas convencionais como coroa, filhote, filhote- rebentão, rebentão e Plântula, a coroa: brotação do ápice (ponteiro) do fruto: é o tipo de muda menos usado para plantio, pelo fato de acompanhar o fruto quando esse é levado ao mercado para ser vendido in natura (principal forma de comercialização praticada no Brasil). O uso da coroa como material de plantio fica

limitado, portanto, às regiões onde o fruto é industrializado, o crescimento é mais lento, embora revele enraizamento mais rápido em razão de sua maior juvenildade. A coroa está disponível logo após a colheita dos frutos, embora geralmente em quantidade insuficiente para assegurar o plantio de áreas iguais ou maiores que as de origem.

O filhote é a muda mais disponível e mais utilizada no Brasil, principalmente em plantios da cultivar Pérola. Desenvolve-se de modo relativamente uniforme, o que facilita o controle do florescimento. Os inconvenientes do uso do filhote para plantio são a sua forma frequentemente curvada; o fruto em miniatura, que geralmente aparece na sua base e o torna suscetível às podridões fúngicas; bem como o seu ciclo mais longo se comparado com o do rebentão. Já o Filhote-rebentão corresponde a fase de brotação da região de inserção do pedúnculo no caule com características intermediárias de filhote e de rebentão, que pode ser usada indistintamente como filhote e rebentão, o qual não tem, porém, muita expressão como muda, uma vez que sua produção é limitada por planta. Segundo Zepeda; Sagawa;

Em relação à produção convencional de abacaxi, por meio de propágulos advindos da fase propagativa do desenvolvimento do abacaxi, a cultura in vitro se torna uma importante ferramenta por produzir em torno de cinco mil plantas a partir de uma única muda (ZEPEDA; SAGAWA, 1981,p.22).

O manejo das lavouras de abacaxi deve ser realizado em locais com solos bastantes diferenciados em suas características, desde solos muito arenosos até solos com teores elevados de argila. Porém é muito raro observá-las presentes em baixadas úmidas. Predominam os plantios em tabuleiros, observando-se, com regularidade também abacaxizais em encostas de declividade menos acentuada. Esta distribuição das lavouras acata a maior exigência do abacaxizeiro que se refere à boa aeração e drenagem do solo. A planta não se desenvolve em solos sujeitos ao encharcamento e à umidade excessiva que limita sobremaneira a boa a disposição de ar e, portanto, oxigênio para o desenvolvimento do sistema radicular e da planta por completo, algo bem plausível por sua inserção e origem na família das Bromeliaceae.

A demanda por uma boa aeração implica na inclinação do abacaxizeiro por solos com uma boa estrutura, sem compactação, seja induzida ou natural pelo trabalho do agricultor, e com bom teor de matéria orgânica que auxilia para a melhoria

da estrutura do solo, além de enriquecê-lo em nutrientes e em vida biológica essencial para o equilíbrio entre as existências de micro-organismos no solo. Os solos que apresentam textura intermediária, portanto com equilíbrio entre partículas mais grossas e mais finas, assegurando um bom arejamento, são os mais indicados para o cultivo de abacaxi. Nesse contexto podem ser inseridos os solos com 15% a 35% de argila e mais de 15% de areia. Existem, porém, cultivos bem prósperos em solos mais argilosos, porém com boa drenagem, e em solos mais arenosos, onde se faz necessário o uso de práticas de incorporação de matéria orgânica, que propicia uma melhor retenção e disponibilização de nutrientes e água para as plantas. De acordo com a Embrapa;

Se for conveniente para o produtor, a aplicação e a incorporação do corretivo recomendado podem ser feitas durante as operações de preparo do solo (antes das arações e/ou gradagens), o que contribui para melhor distribuição do material em profundidade. (EMBRAPA, 2000, p. 23).

Solos com elevada fertilidade química natural são sempre ideais para a realização da cultura do abacaxi, pois podem reduzir custos com o fortalecimento de nutrientes via adubação, porém nesse contexto o fator mais importante a ser levado em consideração é a acidez do solo medida pelo pH. O abacaxizeiro se desenvolve adequadamente em solos que apresentam pH entre 4,5 e 5,5, deste modo é uma das poucas culturas agrícolas bem adaptadas a condições de solo com acidez relativamente elevada. Em condições de solo com pH abaixo ou acima dos valores mencionados ocorrem alterações de maneira negativas na disponibilidade e absorção de nutrientes do abacaxizeiro. Quando o pH excede o índice 5,5 há grandes chances da planta não apresentar um bom aproveitamento de micronutrientes. Segundo a Embrapa;

Não obstante o reconhecimento do abacaxizeiro como planta acidófila, existem situações em que a calagem se faz necessária. É sempre recomendável, portanto, uma avaliação sobre a necessidade de calcário (NC), normalmente definida a partir da análise do solo, que deve ser providenciada antes do estabelecimento da cultura, de modo que a aplicação e a incorporação do corretivo, se indicadas, possam ser feitas com uma antecedência de 30 a 90 dias em relação ao plantio. (EMBRAPA, 2000, p.23).

Apesar do abacaxizeiro ser uma planta com capacidade de resistir bem a períodos secos, o seu cultivo comercial sem a utilização do método de irrigação tende a ser viável em condições ambientais com chuva anual de 1.000 mm. No entanto, a habilidade da planta faz com que se encontram plantios comerciais em regiões com

500 mm a 4.000 mm de chuvas anuais, porém é natural que é, condições que se distanciam daquelas consideradas ótimas, os custos de produção, bem como os riscos de prejuízos econômicos e perdas de frutos para o produtor tendem a aumentar significativamente. De acordo com La Viña et al;

A aclimatização é o processo de transferir as plântulas do cultivo in vitro para casa de vegetação para que estas se adaptem ao meio externo e diferente do que elas possuíam na cultura de tecidos com alta umidade e nutrição abundante. Apesar de mudanças serem necessárias, as folhas formadas durante a cultura de tecidos, além de possuírem a função de reserva de compostos orgânicos para a planta, podem ter a função de fotossintetizar até a formação de folhas novas nesse ambiente externo ao tubo do cultivo in vitro. (LA VIÑA et al., 1999,p.23).

Períodos secos prolongados, como ocorrem no bioma cerrado com cerca de três a cinco meses de chuvas muito reduzidas, dificultam o cultivo comercial de abacaxi, mas esse tipo de planta sobrevive durante o período seco e tendem a recuperar o crescimento e vigor no início no período chuvoso seguinte, permitindo a consecutiva indução da floração e a colheita de frutos de qualidade antes do próximo período seco. A umidade relativa do ar é importante, e às vezes pouco reconhecida para o desenvolvimento do abacaxizeiro e a formação de frutos ideais de boa qualidade. O abacaxizeiro se desenvolve bem com umidade do ar intermediária em torno de 60% a 80%), pois índices baixos podem resultar em danos aos frutos e valores altos favorecem a incidência de doenças. Em períodos secos, a umidade relativa do ar pode abrandar os efeitos negativos referente ao crescimento do abacaxi. O abacaxizeiro, por ser uma planta tropical oriunda de regiões caracterizadas por dias quentes e secos ou de distribuição pluviométrica bastante irregular. O abacaxi é muito exigente em radiação solar, levando em consideração que uma média de 6,5 horas diárias de insolação direta, sem a interferência de nuvens é prazerosa para o seu desenvolvimento e produção. Isto constitui uma insolação de 2.200 a 2.500 horas anuais. De acordo com Fiorin; Ross;

Devido às grandes variações nas condições climáticas, nas características dos solos e das culturas é sempre recomendável que antes de se realizar qualquer cultivo se verifique ou se faça o zoneamento agroclimatológico. O mesmo consiste de acordo com as principais variáveis relativas à cultura, ao clima e ao solo, permitindo se a mesma pode ou não ser cultivada em nossa região, e se possível sua época recomendada para o plantio e quais os riscos climáticos a que está sujeito tal cultivo. Um elemento importante para o cultivo de plantas e bastante considerado para o zoneamento agroclimatológico é a “soma térmica ou total de graus-dia”. (FIORIN; ROSS, 2015, p. 19).

Uma das principais pragas que afetam a cultura do abacaxi são conhecidas como fusariose, a murcha associada à cochonilha, a broca do fruto e o manejo inadequado da adubação. Essas doenças influenciam na produtividade. Segundo Ploetz (p. 2, 2006). “São suscetíveis à fusariose, a doença mais prejudicial para a cultura no Brasil. Os métodos mais recomendados para controle da fusariose são a utilização de material propagativo sadio e de cultivares resistentes”.

Na escolha para produzir determinada variedade de abacaxi, deve-se levar em consideração a adaptação ao local de plantio às exigências do mercado, a qualidade e disponibilidade da muda. Independente da variedade utilizada, o produtor deverá se preocupar com a manutenção das suas características morfológicas e agronômicas. De acordo com a Embrapa;

A produção comercial de abacaxi é baseada nas variedades Smooth Cayenne, Pérola, Queen, Singapore Spanish, Española Roja e Perolera. Contudo, estima-se que cerca de 70% da produção mundial de abacaxi provém de Smooth Cayenne. No Brasil e em outros países da América Latina, ocorrem diversas variedades locais e populações silvestres de abacaxi pertencentes ao gênero Ananas. Alguns desses materiais poderiam ser recomendados diretamente como variedades ou utilizados em programas de melhoramento genético, uma vez caracterizados e avaliados adequadamente. (EMBRAPA, 2000, p. 15).

Não é uma tarefa fácil encontrar uma variedade de abacaxi que reúna características com crescimento rápido, folhas largas, coroa média a pequena curtas e sem espinhos, teor de açúcar elevado, acidez moderada. Além dessas características procura-se também variedades que resultam em altos rendimentos e que sejam tolerantes às principais doenças e pragas que se desencadeiam nos locais de plantio. No Brasil uma das variedades que mais se enquadra a essas características e é bastante cultivada é o abacaxi Pernambuco. Segundo a Embrapa;

Cultivada amplamente no Brasil, é também conhecida como Pernambuco ou Branco de Pernambuco. A planta possui porte médio e crescimento ereto; é vigorosa, com folhas com cerca de 65 cm de comprimento e espinhos nos bordos. O pedúnculo do fruto é longo (em torno de 30 cm). Produz muitos filhotes (5 a 15) presos ao pedúnculo, próximos da base do fruto, o qual apresenta forma cônica, casca amarelada (quando maduro), polpa branca, sucosa, com sólidos solúveis totais de 14 °Brix a 16 °Brix, pouca acidez, sendo agradável ao paladar do brasileiro. (EMBRAPA, 2000, p.17).

3 METODOLOGIA

Compreender o comportamento das precipitações é complexo, principalmente para as áreas de cerrado, que possuem um período seco extenso e um período chuvoso sendo aproximadamente seis meses. Portanto, há a necessidade de se estudar a variabilidade climática em suas escalas temporal e espacial. As séries históricas são extremamente importantes para os cientistas e sociedade, uma vez que se configura em uma base de conhecimento para os estudos de tendência, variabilidade climática e os eventos extremos que tanto assolam as populações atingidas.

No intuito de se estudar a tendência da precipitação do município de Monte Alegre de Minas (MG), optou-se por utilizar uma série histórica de 61 anos (1960 a 2020) da Estação pluviométrica da ANA, localizada na sede do município, nas coordenadas -18,87'S e 48,87' W, com uma altitude de 525 metros (HIDROWEB, 2020).

A tabulação dos dados e a elaboração de gráficos foram elaboradas planilhas de dados. Sobre o uso de gráficos, Ayoade (2003, p.241) afirma que “o clima de uma região é descrito com a ajuda de gráficos das variações sazonais nos valores dos elementos climáticos, usualmente a temperatura e a precipitação” Para se alcançar a tendência da série de precipitações ocorreu através da aplicação do teste de MannKendall (MANN, 1945; KENDALL, 1975). Os cálculos foram desenvolvidos na planilha Makesens, (Microsoft Excel 2010) elaborada por Tino Salmi do Instituto Meteorológico da Finlândia (SALMI et al., 2002), que é usado com o intuito de detectar e estipular tendências em séries temporais estruturadas no teste não-paramétrico de Mann-Kendall e no declive de Sen. A planilha “Makesens”, criada por Salmi, et. al. (2002), tem como objetivo realizar a execução do teste não paramétrico de Mann-Kendall, visando calcular a tendência climática em série histórica suficientemente longa de precipitação, onde se detecta a existência de tendência (decrecente ou crescente) e se analisa a inclinação da tendência linear.

Pode-se realizar a divisão entre quatro lâminas de trabalho que são expostas na planilha Makesens apresentada a seguir:

1 – About – expõe as informações em relação a utilização da planilha Makesens pelo usuário embora de maneira resumida, é suficiente para o manuseio da mesma;

2 – Annual Data – essa lâmina é onde se insere a série de dados anuais para se efetuar o cálculo dos valores. No caso da pesquisa os dados de precipitação;

3 – Trend Statistics – onde serão exibidos os resultados estatísticos com base nos dados inseridos, concluindo a existência ou não de tendência;

4 – Figure – nessa fase são apresentados os dados originais, além do gráfico modelo, onde será observada a estação de forma individual.

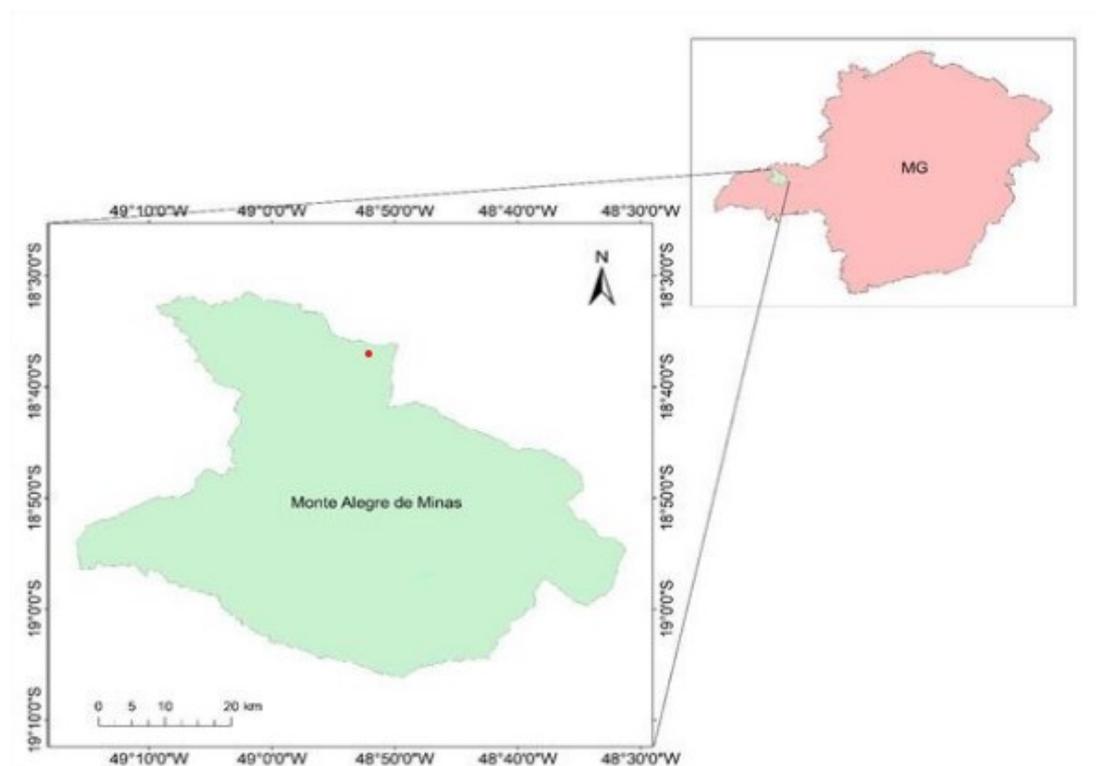
A tendência é discernida em relação aos níveis de significância, onde quanto mais alto o nível de significância estatística mais confiável ela será.

Com os dados de precipitação do município de Monte Alegre de Minas, foram estudados calculando os totais anuais e logo após os totais sazonais (primavera, verão, outono e inverno) e para a sazonalidade do bioma cerrado, período seco (maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro) e período chuvoso (janeiro, fevereiro, março, abril, novembro e dezembro).

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área estudada está situada no Município de Monte Alegre, localizada no estado de Minas Gerais na região sudeste do país, no Triângulo Mineiro, a Oeste do Estado, na mesorregião do triângulo mineiro e alto Paranaíba. Monte Alegre de Minas se situa particularmente na microrregião de Uberlândia, demarcado pelas coordenadas geográficas 18° 51' 52" Sul de latitude e 48° 53' 20" Oeste de longitude. Tem uma área territorial de 2.595,957km² e comparando a distância geográfica entre Monte Alegre e a capital mineira, Belo Horizonte, apresenta 610 km. Segundo o IBGE (2021). O município de Monte Alegre de Minas está em uma área de divisa com a cidade de Uberlândia a leste, Tupaciguara, Araporã ao norte, Centralina, Canápolis e Ituiutaba a oeste e Prata ao sul. A estimativa da população é de 21.349 mil habitantes, com a densidade demográfica 7,56 hab/km² IBGE (2010).

Figura 2 - Mapa de Localização

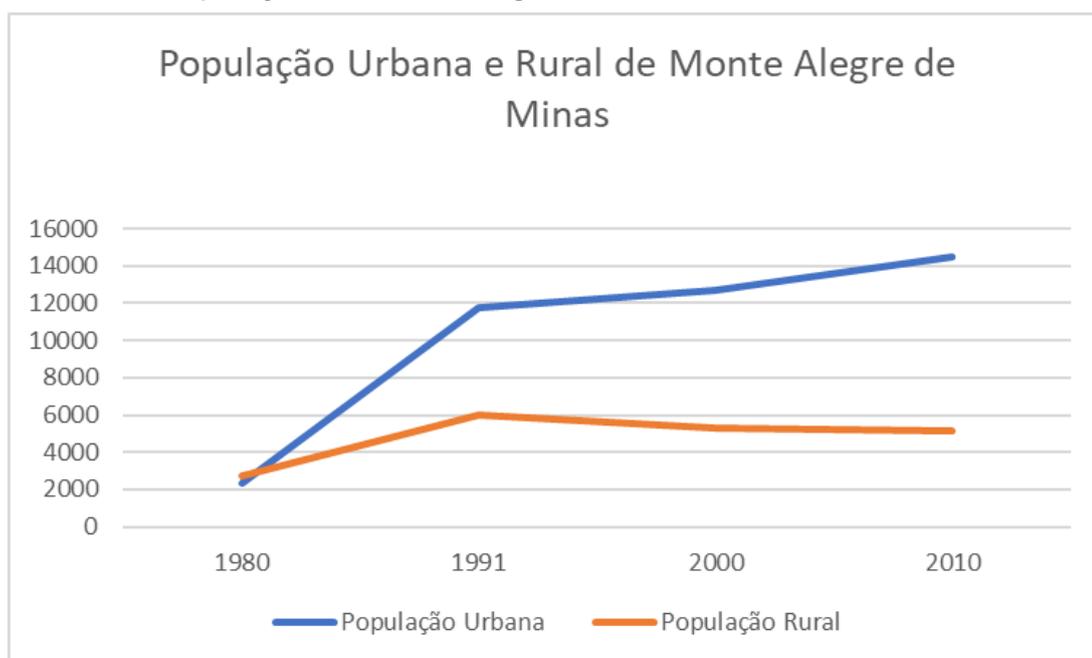


Fonte: COSTA (2023).

Analisando dados concretos já levantados pelo censo demográfico de 2010, pelo mesmo instituto, este município possui uma densidade demográfica de 7,56 pessoas por quilômetro quadrado, tendo uma população, em 2010, de 19.619

peças (IBGE, 2010). Boa parcela desta população está residindo na área urbana do município, chegando a aproximadamente 74% (14506 pessoas), enquanto a população rural corresponde a aproximadamente 26% (5113 pessoas), sendo um número considerável se comparada com a realidade brasileira. Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015) 15,28% da população brasileira vivem em áreas rurais. Este município mineiro, assim como a maioria dos municípios brasileiros, conheceu um progresso de crescimento populacional a partir da década de 1980.

Gráfico 1 - População de Monte Alegre de Minas, 1980 a 2010

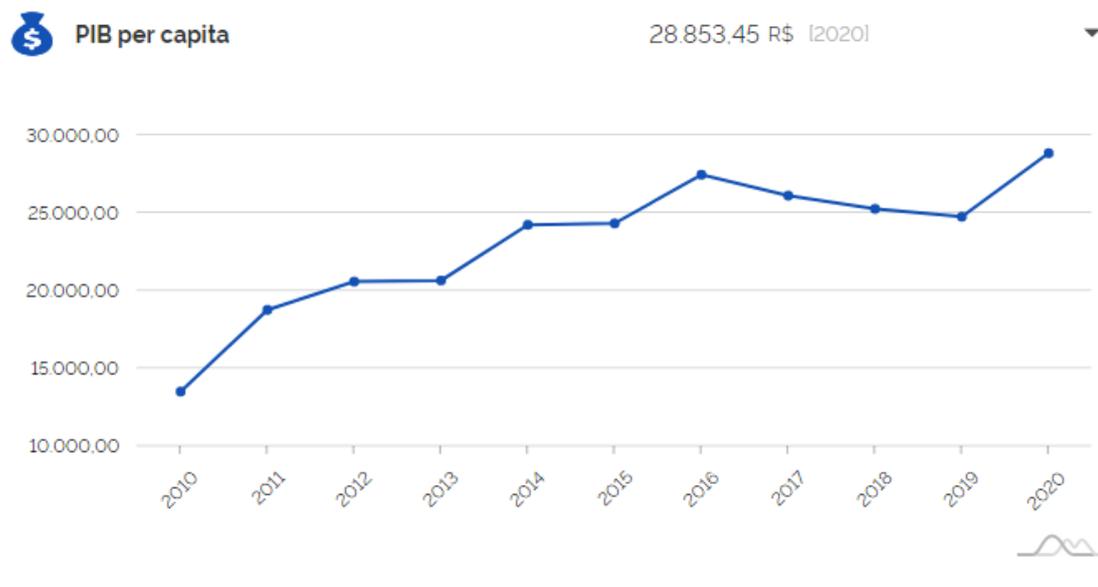


Fonte: IBGE, 2010. Org.: GOMES, M.E.A. (2023)

Analisando o gráfico 1 é notável que a população que predominava no município, em 1980, a população urbana de 2372 habitantes é inferior à população que reside no campo de 2713 habitantes com a diferença de 341 pessoas em relação à população urbana. Este quadro começa a mudar na década de 1991, quando a população urbana de 11760 habitantes se sobressai em relação à rural de 5113 pessoas, com quase doze mil pessoas e com diferencial de 5730 pessoas. No ano de 2000 a população urbana aumentou para 12673 habitantes e a população rural com 5333 habitantes o índice de diferença é de 7340 pessoas. No censo realizado pelo IBGE no ano de 2010 como esperado o crescimento da população urbana continuou a crescer atingindo 14506 habitantes e a população rural 5113 habitantes, com a diferença de 9393 pessoas. Provavelmente um dos motivos para aumento da

população urbana, nestes períodos exibidos no gráfico acima, se deve a migração da população rural para a cidade (êxodo rural).

Gráfico 2 - Gráfico PIB per capita



Fonte: IBGE, 2020

A figura acima exhibe os índices de PIB per capita do município de Monte Alegre de Minas, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística o índice do ano de 2010 atinge o valor 13.530,46 R\$, em 2011 a renda é 18.785,33 R\$, no ano de 2012 exhibe 20.596,28 R\$, no ano de 2013 o montante é 20.674,73 R\$, em 2014 é 24.245,72 R\$, no ano de 2015, 24.344,48 R\$, em 2016 foi 27.473,36 R\$, no ano de 2017 é 26.129,08 R\$, em 2018 atingiu 25.272,68 R\$, no ano de 2019 foi 24.764,56 R\$, em 2020 foi o ano responsável pelo maior índice 28.853,45 R\$. Segundo o IBGE;

O PIB é, contudo, apenas um indicador síntese de uma economia. Ele ajuda a compreender um país, mas não expressa importantes fatores, como distribuição de renda, qualidade de vida, educação e saúde. Um país tanto pode ter um PIB pequeno e ostentar um altíssimo padrão de vida, como registrar um PIB alto e apresentar um padrão de vida relativamente baixo. (IBGE, 2020)

A atuação do clima afeta todos os estágios do plantio agrícola, desde a sua fase inicial de manejo do solo até a fase da colheita, salientando assim o clima como fator extremamente importante para o desenvolvimento da agricultura. O estudo foi executado utilizando dados fornecidos pela Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados analisados em questão são referentes ao período de 1960 a 2021. O clima de

uma determinada área pode ser caracterizado por meio de uma série histórica de dados climáticos, um estudo das respostas dos elementos climáticos ante a ação conjunta das massas de ar e dos fatores climáticos do município. Diante disto as condições de tempo e clima no município de Monte alegre de Minas estão sob o controle, principalmente, dos sistemas intertropicais e polares, onde a atuação no decorrer do ano, sobre o município influencia a formação de um clima tropical que se alterna entre seco e úmido onde se tem a presença das Massas Equatorial Continental (MEC), Massa Tropical Continental (MTC), Massa Tropical Atlântica (MTA) e Massa Polar Atlântica (MPA). De acordo com Varejão; Silva;

A expressão massa de ar é usada especificamente para designar uma grande porção da atmosfera, cobrindo milhares de quilômetros da superfície terrestre e que apresenta uma distribuição vertical aproximadamente uniforme, tanto da temperatura, como da umidade (VAREJÃO; SILVA, 2001).

A Massa Equatorial descende através da porção noroeste da Amazônia, a apresenta como característica ser quente e úmida. No verão recobre grande parte do território brasileiro, resultando em chuvas intensas. A Massa Tropical Continental tem a sua origem por meio da depressão do Chaco, definida como quente e seca. Essa massa de ar só atua ao longo do verão, potencializando os sistemas produtores de chuvas polares e tropicais.

A Massa Tropical Atlântica é desenvolvida do Atlântico Sul, próximo ao Trópico de Capricórnio, no anticiclone de Santa Helena, “Onde há uma alta pressão central em relação às áreas circunjacentes, usa-se o termo anticiclone”(AYOADE,2002). Caracteriza-se por ser quente e úmida. No interior do Brasil é denominada de Massa Tropical Atlântica Continentalizada (MTAC), a mesma proporciona temperaturas elevadas no seu tempo de atuação. A Massa Polar Atlântica (MPA) Originária da Patagônia (Argentina), configura-se por ser fria e seca. Sua atuação ocorre ao longo do ano todo no Brasil, formando chuvas frontais no verão e tempo seco e frio no inverno.

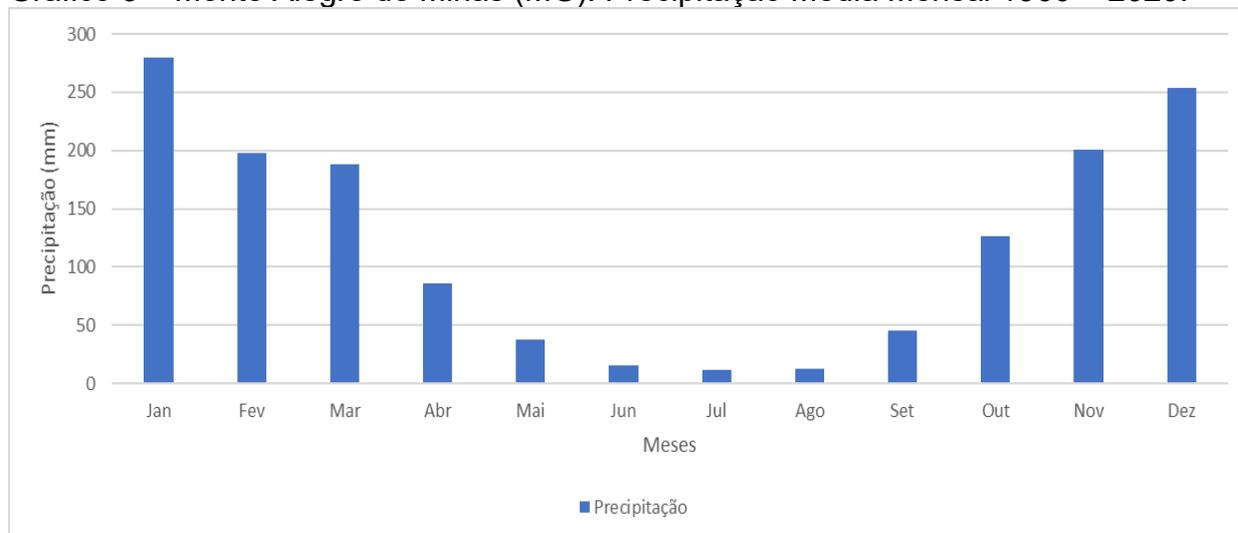
O clima em Monte Alegre de Minas tem temperaturas superiores a 18°C em todos os meses do ano, e 4 a 5 meses secos, que o caracterizam como tropical quente. As temperaturas variam de 20,3 em junho, mês mais frio, e 25,1 em outubro, mês mais quente. Na região do município de Monte Alegre de Minas estão as maiores amplitudes de precipitação média em milímetros, em um único município, de todo o Triângulo Mineiro. Na maioria do território, principalmente na região central, a precipitação média anual é de 1.501 a 1.600 mm. Na região sul do município, nas divisas com Prata e Uberlândia há o maior índice de precipitação média anual do Triângulo Mineiro, entre

1.601 e 1.700 mm. E na região leste, próximo ao Rio Piedade, a precipitação média anual cai para 1.401 – 1.500 mm, e na divisa com Tupaciguara, próximo ao Ribeirão Pouso Alegre, a precipitação média anual se iguala a região do Pontal, a menor do Triângulo Mineiro, com variações de 1.300 a 1.400 mm. (CARMO LIMA, p.24, 2015).

A pedologia da região é definida pela ocorrência em maior cobertura de argissolos vermelhos-amarelos distróficos A moderado textura argilosa e média/argilosa relevo suave ondulado e ondulado, de Latossolos Vermelhos eutroféricos e distroféricos + Latossolos 24 Vermelhos distróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado e Latossolos Vermelhos distróficos + Latossolos Vermelhos-Amarelos distróficos ambos A moderado textura argilosa relevo suave ondulado e ondulado (EMBRAPA 1999).

5 A RELAÇÃO DO CLIMA COM A PRODUÇÃO DE ABACAXI EM MONTE ALEGRE DE MINAS.

Gráfico 3 – Monte Alegre de Minas (MG): Precipitação Média Mensal 1960 – 2020.

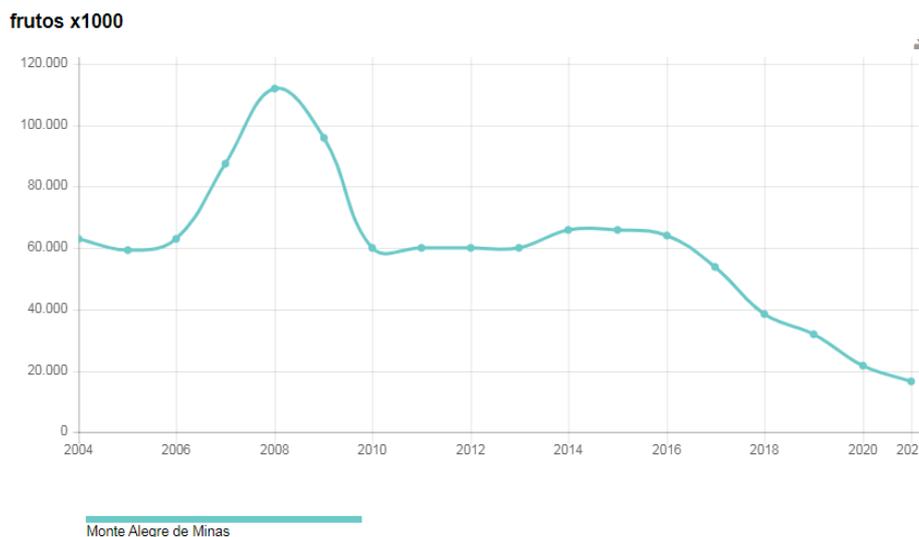


Fonte: ANA. Org: GOMES (2023).

De acordo com os dados obtidos e analisados pelo Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia (IBGE), o ranking mais recente é referente à quantidade de abacaxi produzidos no ano de 2021 no município de Monte Alegre- MG. Observando o gráfico abaixo é possível identificar que no comparativo da produção de abacaxi no período de 2004 á 2021, o ano com maior produção corresponde ao ano de 2008 com maior índice de 112.000 quantidade produzida. E o ano com a menor produção foi em 2021 totalizando 16.500.

Gráfico 4 - Quantidade de Abacaxi produzida em Monte Alegre de Minas

Abacaxi / Quantidade produzida (Unidade: frutos x1000)



Fonte: IBGE (2021).

Existem variadas técnicas sendo utilizadas para diagnosticar tendências, especialmente de temperatura e precipitação, que são considerados os principais parâmetros envolvidos nas mudanças climáticas e o interesse pelas técnicas estatísticas tem aumentado consideravelmente, entre elas o teste estatístico de Mann Kendall. O mesmo é usado para determinar se uma série de dados tem tendência temporal estatisticamente significativa. Esse teste pode ser considerado um método robusto, sequencial e não paramétrico, usado para determinar se certa série de dados apresenta uma tendência temporal de alteração estatisticamente significativa. O teste de Mann Kendall é normalmente manuseado com fins de efetuar cálculos de tendências em séries de variáveis ambientais.

Na presente pesquisa foram estudados primeiramente, os totais anuais de precipitação, utilizando o teste de Mann Kendall, quando se identificou que, embora se tenha uma significância alta, o valor exibido de tendencia não foi expressivo, para os valores anuais, indicando um valor positivo (baixo), como pode ser visto no quadro 1.

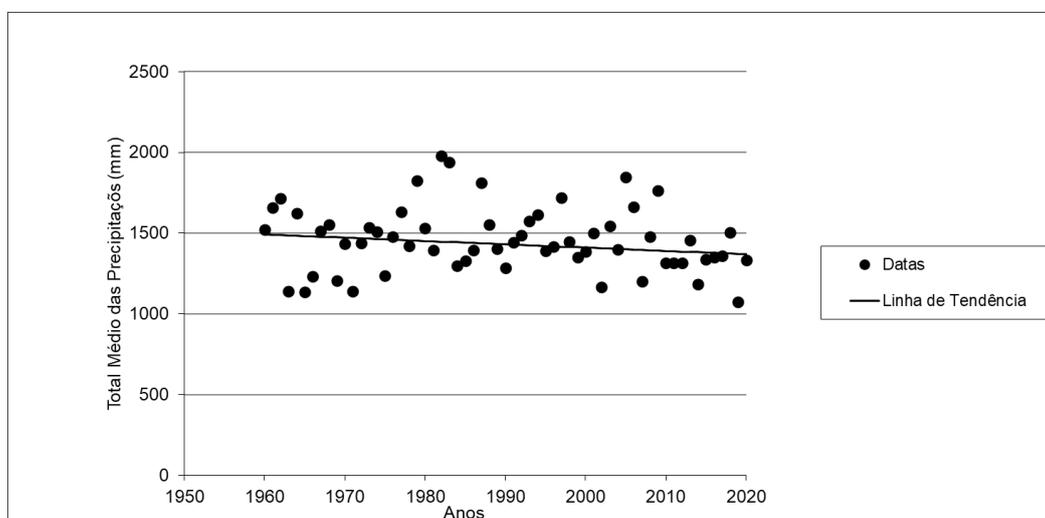
Quadro 1 - Teste Estatístico de Mann-Kendall para os Totais Anuais de Precipitação

Série	Início da Série	Final da Série	Número de Amostras	Test Z	Significância
Precipitação	1960	2020	61	1,56	Mais de 90%

Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

Pode-se notar, que os dados inseridos no gráfico, exibe uma linha de tendência, localizando uma pequena tendência negativa (aproximadamente 2,7%), indicando uma diminuição das precipitações para o município. Vale salientar que esse valor de tendência não é suficiente para causar uma mudança nos padrões de precipitação.

Gráfico 5 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para Totais Anuais 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

No período analisado, é possível concluir que os anos de 1982 e 1983 foram os anos que obtiveram os maiores índices de chuva no município de Monte Alegre de Minas 1976,7mm e 1940,9mm respectivamente, com valores próximos a 40% acima da média.

Observando os dados mensais referente a série histórica, notou-se que os meses janeiro (0,51), novembro (0,73) e dezembro (0,27) exibem variações positivas, embora vale ressaltar que essas variações são mínimas (não significativas). Outro

aspecto importante é que esses meses são muito chuvosos, apresentando uma positividade nos meses mais chuvosos (Quadro 2).

Quadro 2 – Tendências detectadas nos dados de precipitação mensal através do teste de Mann-Kendall para a estação meteorológica de Monte Alegre de Minas-MG, entre os anos de 1960 e 2020.

Período	Início da Série	Final da Série	Número de Amostras	Test Z	Significância
Janeiro	1960	2020	61	0,51	Mais de 90%
Fevereiro	1960	2020	61	-0,86	Mais de 90%
Março	1960	2020	61	-0,18	Mais de 90%
Abril	1960	2020	61	-0,72	Mais de 90%
Mai	1960	2020	61	0,0	Mais de 90%
Junho	1960	2020	61	-0,20	Mais de 90%
Julho	1960	2020	61	-0,38	Mais de 90%
Agosto	1960	2020	61	-0,89	Mais de 90%
Setembro	1960	2020	61	-1,45	Mais de 90%
Outubro	1960	2020	61	-2,19	Mais de 90%
Novembro	1960	2020	61	0,73	Mais de 90%
Dezembro	1960	2020	61	0,27	Mais de 90%

Fonte: ANA. Org: GOMES, M.E.A, 2023

A análise sazonal expõe a variabilidade climática que está localizada no município, realce para a escala regional, que evidencia as duas estações bem definidas, uma chuvosa e a outra seca. Nos testes de Mann-Kendall para a sazonalidade das chuvas do município de Monte Alegre de Minas, notou-se que a tendência não é significativa, apresentando tendências negativas para o outono, inverno e primavera e o verão aponta uma tendência positiva para os dados estudados (Quadro 3). Ressalta-se, nos resultados, o decréscimo das tendências para as quatro estações do ano, contudo não expressivos para se afirmar uma tendência representativa.

Quadro 3 - Tendências detectadas nos dados de precipitação sazonal através do teste de Mann-Kendall para a estação meteorológica de Monte Alegre de Minas-MG, entre os anos de 1960 e 2020.

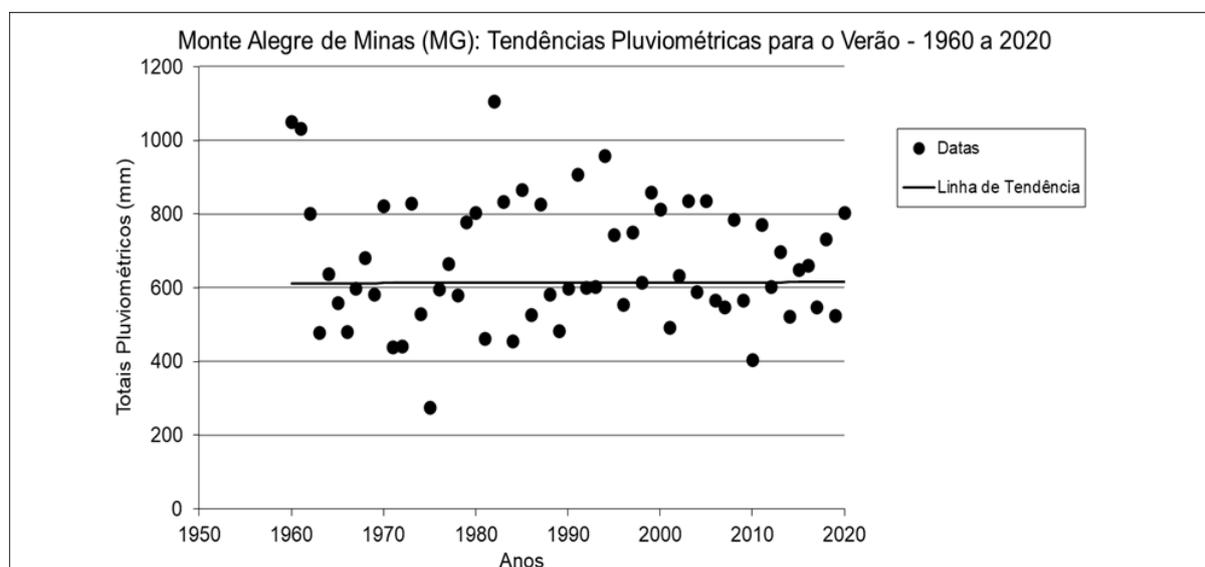
Estações do Ano	Início da Série	Final da Série	Número de Amostras	Test Z	Significância
-----------------	-----------------	----------------	--------------------	--------	---------------

Verão	1960	2020	61	0,04	Mais de 90%
Outono	1960	2020	61	-1,16	Mais de 90%
Inverno	1960	2020	61	-1,67	Mais de 90%
Primavera	1960	2020	61	-069	Mais de 90%

Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

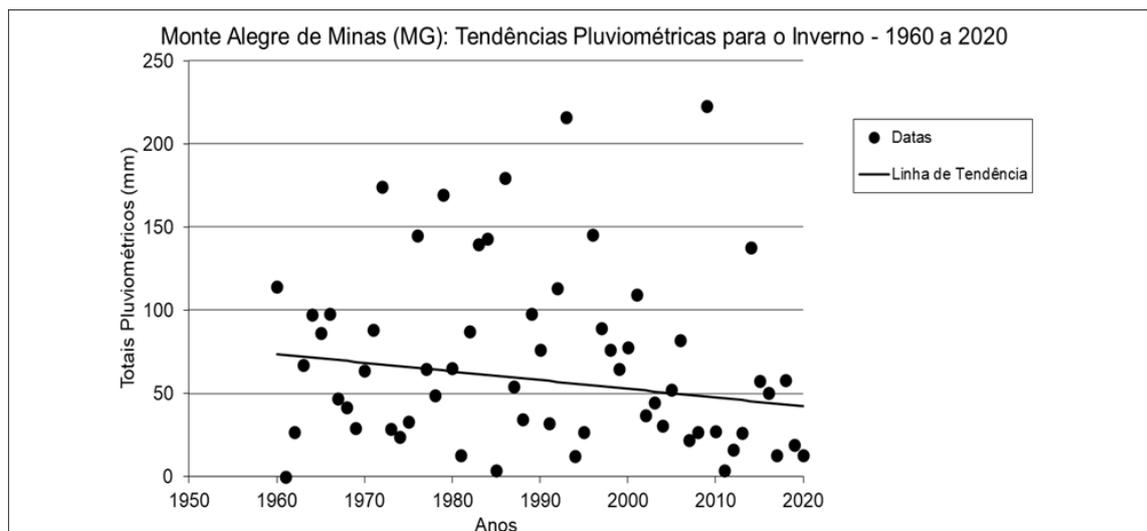
Ao analisar os dados exibidos no gráfico com suas devidas linhas de tendências (gráfico 6), destacou-se uma tendência positiva para o verão e todas as outras estações do ano exibem uma tendência negativa, não se pode estimar grandes mudanças, pois os valores não são significativos. O inverno tem uma queda nas alturas pluviométricas para o período.

Gráfico 6 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para o Verão 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

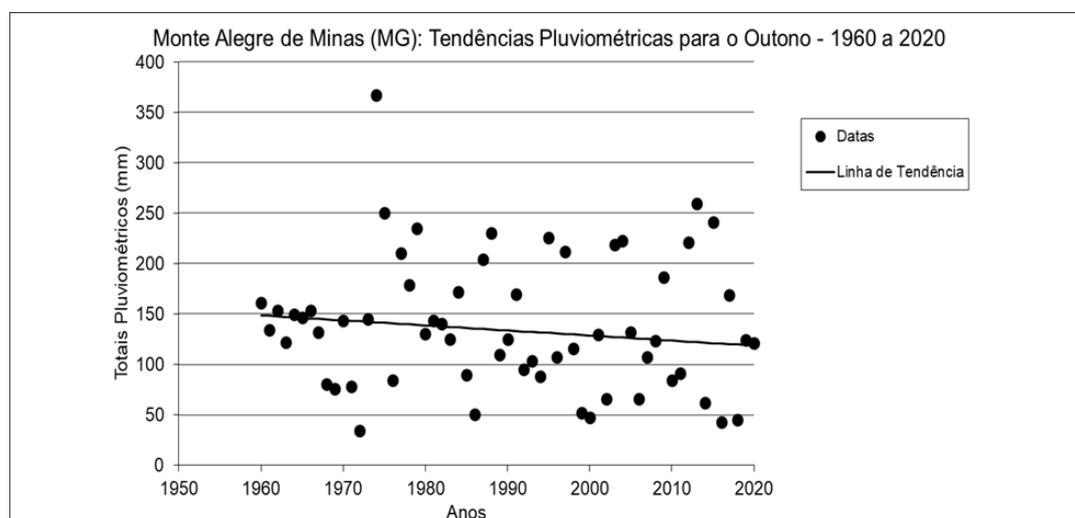
Grafico 7 - Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para o Inverno 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

No gráfico é possível notar a queda na tendência pluviométrica ao longo do inverno, onde o período mais alto é indicado no ano de 1960 após esse período a tendência vai sofrendo uma declividade, onde o nível mais baixo é pertencente ao ano de 2020. O inverno normalmente exibe temperaturas baixas.

Gráfico 8 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para o Outono 1960 – 2020

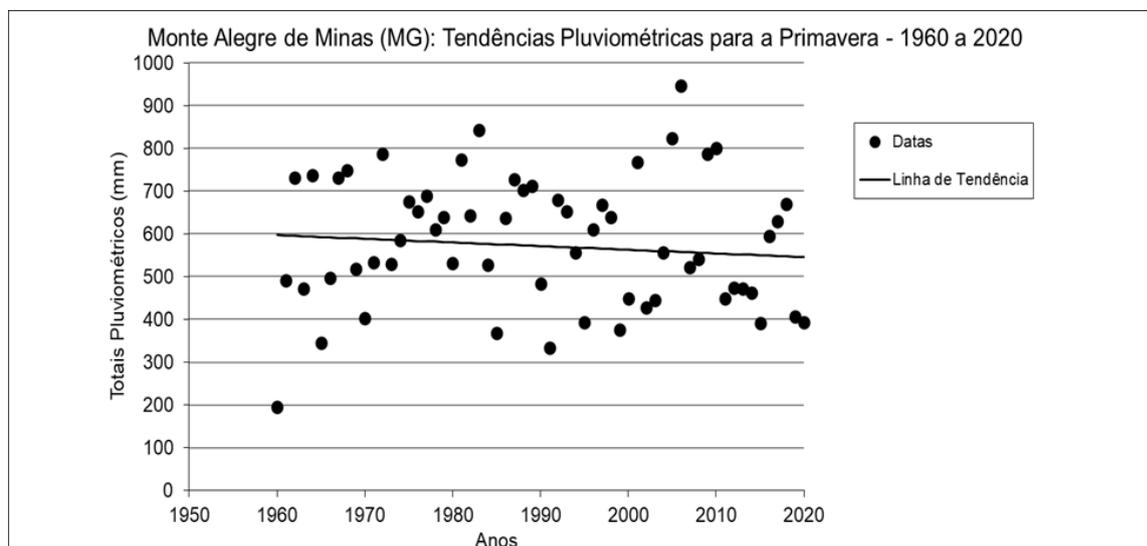


Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

O gráfico acima exibe tendências Pluviométricas para o Outono com o passar dos anos a tendência obteve mudanças mínimas entre o período de 1960 á 2020. O

outono. Normalmente a característica dessa estação é a queda da umidade relativa do ar juntamente com a ocorrência das chuvas diminua.

Gráfico 9 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para a Primavera 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

O gráfico sobre tendências pluviométricas para a primavera quase mantém uma constância entre os anos de 1960 á 2020. Essa estação apresenta em suas características temperaturas amenas, além disso, em algumas regiões se tem a floração de variadas plantas.

É preciso destacar que as regiões de Cerrado, que é o bioma da área estudada, não têm quatro estações ao longo do ano. O outono e primavera são estações de transição entre períodos chuvosos e períodos secos, portanto, pode-se enfatizar apenas duas estações do ano, uma chuvosa e a outra seca.

O Estudo das estações secas e chuvosas são muito significativos para a estruturação do espaço geográfico, principalmente no meio rural. A distribuição e quantidade (temporal) de chuvas que acontecem em uma determinada região, são responsáveis pelas atividades agrícolas exercidas ali. Portanto, o ritmo anual das precipitações propicia na escolha das épocas ideais para de iniciar as semeaduras, almejando ajustar o ciclo das culturas anuais às condições climáticas do local.

Entender o comportamento temporal e espacial das precipitações (estação chuvosa e estação seca) é fundamental para um planejamento mais assertivo e

eficiente, buscando estratégias com fins de reduzirem impactos negativos na atividade de agricultura.

Como a região possui um comportamento climático diferente, decidiu-se aplicar o teste de Mann-Kendall também para a sazonalidade do cerrado (Quadro 4), objeto de estudo aqui, com propósito de deixar a pesquisa mais completa.

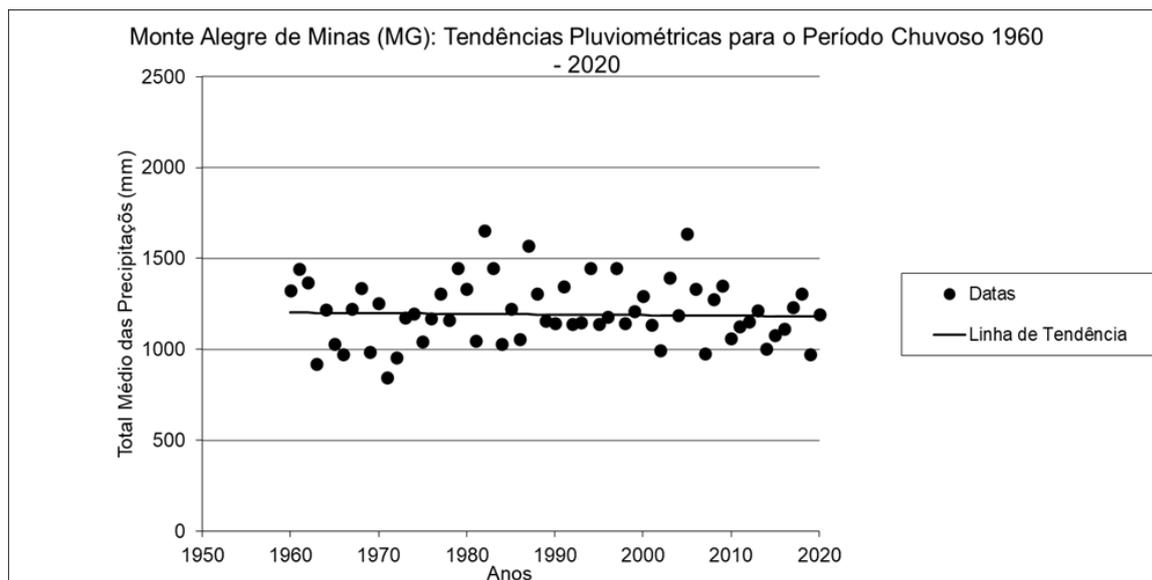
Quadro 4 - Tendências detectadas nos dados de precipitação sazonal do Cerrado através do teste de Mann-Kendall para a estação meteorológica de Monte Alegre de Minas-MG, entre os anos de 1960 e 2020.

Estações do Ano	Início da Série	Final da Série	Número de Amostras	Test Z	Significância
Período Seco	1960	2020	61	-2,28	Mais de 90%
Período Chuvoso	1960	2020	61	-0,23	Mais de 90%

Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

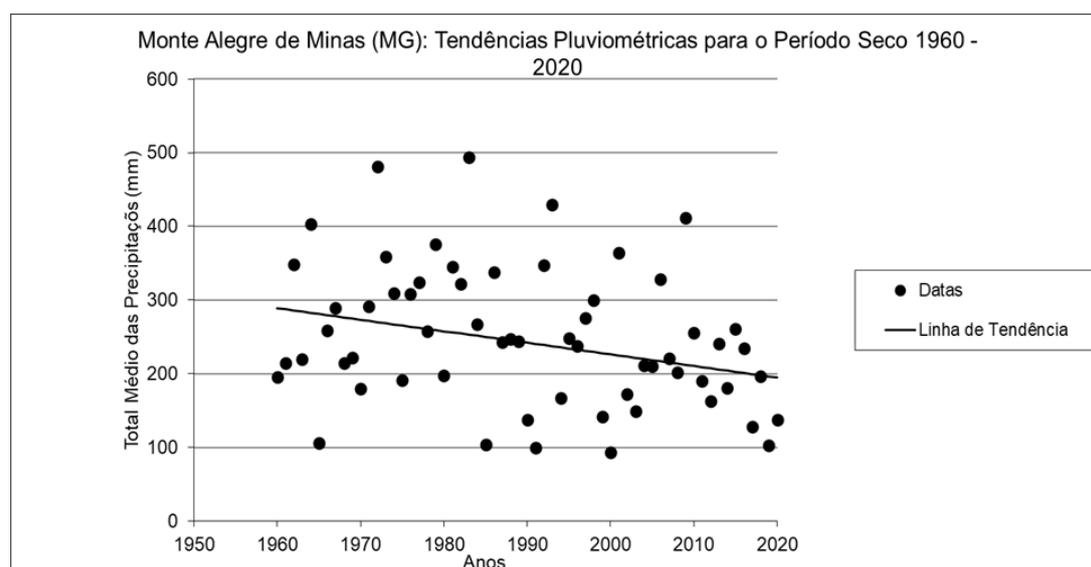
Notou-se uma condição negativa, tanto para a estação chuvosa quanto para a estação seca. Esses índices representam uma queda na ocorrência das chuvas para o município. Ainda que mesmo o resultado exibindo um decréscimo não se pode garantir que existe uma mudança significativa a longo tempo para a precipitação, pois mesmo se apresentando uma significância alta (acima de 90%) o declínio é mínimo, sendo que o período que indicam a diminuição das precipitações do período seco mais significativas (gráfico 10).

Gráfico 10 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para o Período Chuvoso 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

Gráfico 11 – Monte Alegre de Minas (MG): Tendências Pluviométricas para o Período Seco 1960 – 2020



Fonte: ANA. Org: GOMES,M.E.A, 2023

Vale evidenciar que o período chuvoso do município (outubro a março) simboliza 85,2% das precipitações da área estudada em questão. O período seco que corresponde apenas 14,8%, adquirindo uma média de 147 dias com ausência de chuvas no período seco (abril a setembro), com isso é importante entender a sazonalidade da região do cerrado, que de certa forma se torna complexa para se analisar.

Se o período de seca chega de forma tardia, já quando o abacaxi se desenvolver o plantio não será afetado de forma abrupta, caso contrário o principal problema será a perda de qualidade dos frutos, nesse caso o abacaxi, os mesmo assim como outras culturas necessitam de água para se desenvolver. Se futuramente, como aponta a tendência calculada neste presente estudo ocorrer a falta de chuva, causando problemas na floração, os frutos ficarão mais ressecados, menores e menos suculentos. Conseqüentemente, também perderam valor comercial, prejudicando financeiramente o produtor de abacaxi no município de Monte Alegre de Minas.

Com menor ocorrência de chuvas o solo dessa região se torna um solo no qual a umidade presente ali seja menor, com isso a ausência de chuvas pode causar a deterioração da qualidade do solo. Por sua vez, um solo pobre de nutrientes, também afetando na qualidade da colheita. Apesar do abacaxizeiro ser uma planta que se adapta bem ao período de seca. No entanto, para ser cultivado com finalidade comercial, essa resistência à falta de chuva não é suficiente, pois o fruto acaba tendo perda na qualidade. Portanto, para o produtor rural tornar-se essa atividade econômica viável, recomenda-se que o mesmo realize esse tipo de cultivo em áreas onde as chuvas alcançam a média de volumes de 1.000 mm a 1500 mm anuais, bem distribuídos ao longo dos meses.

6 Considerações Finais

Ao se estudar os dados para o município de Monte Alegre de Minas (dados anuais e sazonais) durante o período de 61 anos (1960 a 2020), conclui-se que não houve tendências significativas de forma negativas ou positivas das precipitações. Vale salientar a necessidade de mais estudos científicos, como por exemplo adquirir conhecimentos referentes as influências *do el nino* e *la nina* nas precipitações. É imprescindível entender que a frequência e a distribuição das precipitações.

O teste não paramétrico empregado (Mann-Kendall) se mostrou eficaz para os estudos referente a evolução das precipitações para o município de Monte Alegre de Minas, esclarecendo que apesar de se exibir a tendência positiva para a série, não foram significativas no decorrer dos anos. Os resultados alcançados são de grande importância na compreensão da distribuição temporal das precipitações, desenvolvendo respostas que podem ser de grande proveito no uso de planejamentos, zoneamentos e ordenamentos para o município.

Com o passar dos anos a tendencia para a área analisada em questão, é a cada vez mais nos períodos secos ter uma queda na quantidade de precipitações. O que acarreta na produção de abacaxi no município de Monte Alegre de Minas. Vale ressaltar, que uma colheita de menor produção e com menos qualidade consequentemente resultará em uma rentabilidade menor. Desta maneira, o que fica comprometida é a capacidade do produtor rural de sair desse cenário. Afinal, para haver a produção rural há um grande investimento de capital, de tempo e dedicação. Com menores recursos para investir e secas prolongadas, podendo assim enfrentar uma crise no setor da agricultura. Pois a seca prolongada causa impactos na produção agrícola, gerando a redução da produtividade. Visando que o desenvolvimento do cultivo do abacaxi necessita da presença de água. A seca reduz essa disponibilidade, o que resulta em plantas menos desenvolvidas e de qualidade inferior.

7 REFERÊNCIAS

AHMAD, I.; TANG, D.; WANG, T. F.; WANG, M.; WANG, B. Precipitation trends over time using Mann-Kendall and Spearman's rho tests in Swat River basin, Pakistan. **Advances in Meteorology**, [s.l.], v. 2016, p.1-15, 2015.

ALMEIDA, U. O. de. **Desempenho agrônômico de abacaxizeiro BRS "RBO" em diferentes épocas de plantio com irrigação suplementar e sequeiro**. 2019. 79 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1114788/1/26906.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2023.

AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. 14. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2003.

BACCARO, C. A. D. Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro: estudo preliminar. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 3, n. 5 e 6, p. 37-42, jan/dez. 1991.

BRUNINI, O. *et. al.* Efeito dos elementos climáticos no desenvolvimento da cultura do milho. *In*: SIMPÓSIO SOBRE PRODUTIVIDADE DO MILHO, 1983, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: IAPAR, 1983, p. 21-39.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTOS. A participação do abacaxi no desenvolvimento econômico nas regiões produtoras. **Compêndio de estudos Conab**, Brasília, DF, v. 24, 2020. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 3 abr.2023.

COSTA, R. A. Riscos Ambientais em Cidades Pequenas do Cerrado Brasileiro. *In*: SEABRA, G. F. (org.). **Educação ambiental no mundo globalizado: uma ecologia de riscos, desafios e resistências**. João Pessoa: EdUFPB, 2011. p. 199-214.

REINHARDT, Domingo Haroldo. **Coleção Plantar: a propagação do abacaxizeiro**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 66 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11927/2/00013370.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: [s.n.], 2018. 213 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 5 abr. 2023.

FERREIRA, V. O. Análise de tendências em séries pluviométricas: algumas possibilidades metodológicas. **Revista Geonorte**, [s.l.], v.1, n.5, p.317 – 324, 2012.

FRANCO, J. B. S.; ROSA, R. **Zoneamento agrícola do município de Campina Verde – MG**: utilizando técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 9., 1998, Santos. **Anais [...]**. Santos: [s.n.], 1998. p. 561-572.

GUEDES, H. A. S.; PRIEBE, P. S.; MANKE, E. B. Tendências em Séries Temporais de Precipitação no Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 283 - 291, 2018.

GURGEL, Géssica Bezerra. **Aspectos fisiológicos de plantas de abacaxi (ananas comosus l. merril) sob cultivo hidropônico e convencional associado ao estudo molecular do florescimento**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/13115/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Aspectos%20fisiol%C3%B3gicos%20de%20plantas%20de%20abacaxi...sob%20cultivo%20hidrop%C3%B4nico....pdf. Acesso em: 03 abr. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Brasília, DF, [2023?]. Portal: ANA. Disponível em <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

AMARANTE, Rita de Cássia Santos; LIMA, Renália Xavier; PIRES, Marconi José da Câmara. **Análise das características do solo argiloso para a fabricação de telhas**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE, 2019, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63149>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 maio 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 1980**: Características Gerais da População e Instrução. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/72/cd_1980_v1_t4_n16_mg.pdf. Acesso em: 5 abr 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 1991**: Características Gerais da População e Instrução. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/77/cd_1991_n18_populacao_instrucao_mg.pdf. Acesso em: 5 abr 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2000**: Características Gerais da População e Instrução. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/83/cd_2000_caracteristicas_populacao_amostra.pdf. Acesso em: 5 abr 2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**: Características Gerais da População e Instrução. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf. Acesso em: 5 abr 2023

- KENDALL, M. G. **Rank Correlation Methods**. 4. ed. Londres: Charles Griffin, 1975.
- MANN, H. B. Nonparametric tests against trend. **Econometrica**, [s. l.], v.13, n.3, p.245-259, 1945.
- MENDES, P. C; QUEIROZ, A. T. Caracterização climática do município de Ituiutaba-MG. In: PORTUGUÊS, A. P.; MOURA, G.; COSTA, R. A. (org.). **Geografia do Brasil central**. Uberlândia: Assis, 2011, p. 333-353.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola-Lavoura Temporária**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/monte-alegre-de-minas/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- PINHEIRO, G. M.; VIDE, J. M. Tendências Pluviométricas no Município de Irati, PR. **Revista Brasileira de Climatologia**, [s.l.], v.23, p. 60 – 71, jul/dez., 2018.
- QUEIROZ A. T.; COSTA, R. A. Caracterização e Variabilidade Climática em Séries de Temperatura, Umidade Relativa do Ar e Precipitação em Ituiutaba – MG. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.13, n.43, p. 346–357, out. 2012.
- REINHARDT, Domingo Haroldo. **Manejo do solo, água, planta em plantios de abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa, [2020?]. p. 1-13. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133964/1/Manejo-Solo-Agua-Planta-Abacaxi-Reinhardt-et-al.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.
- RIBEIRO, R. E. P.; ÁVILA, P. L. R.; BRITO, J. I. B.; SANTOS, E. G.; SOUSA, L. F. Análise da tendência climática nas séries temporais de temperatura e precipitação de Tucuruí-Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 7, p. 798-807, 2014.
- ROCHA, G. S; FERNANDES, L. L; SILVEIRA, R. N. P. O.; SILVA, M. N. A.; MESQUITA, D. A. Análise de Tendência da Precipitação Pluviométrica Através de Métodos Estatísticos não Paramétricos para o Município de Monte do Carmo/TO. **ABS/FERNAZAN**, p. 1-7, 2017.
- ROSA, José Mauro dalla; MAURO, José. **Análise climática através de séries temporais anuais e mensais no período de 1961 a 2004 para o município de Passo Fundo-RS**. 2005. 99 f. TCC (Graduação em Geografia) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Curso de Geografia, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/178744>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- SALMI, T.; MÄÄTTÄ, A.; ANTTILA, P.; RUOHO-AIROLA, T.; AMNELL, T. **Makesens for detecting and estimating trends**. Helsinki: Finnish Meteorological Institute, 2002.
- SANCHES, Nilton Fritzons; MATOS, Aristóteles Pires de. **Abacaxi: o produtor pergunta, a embrapa responde**. 2. ed. Cruz das Almas: Embrapa, 2013. 201 p. Disponível em: <https://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000025-ebook-pdf.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SEN, P. K. Estimates of the regression coefficient based on Kendall's tau. **Journal of the American Statistical Association**, [s. l.], v. 63, n. 324, p. 1379-1389, 1968.

SILVA, Gustavo Bianch *et al.* O processo histórico da modernização da agricultura no brasil (1960-1979): historical case of modernization of agriculture in brazil. **Revista de Geografia Agrária**, [s. l.], v. 9, n. 17, p. 362-387, abr. 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/23084/14390>. Acesso em: 5 abr. 2023.

MONTE ALEGRE DE MINAS. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Monte Alegre de Minas: Prefeitura de Monte Alegre de Minas, 2015. p. 1-290. Disponível em: <http://cides.com.br/wp-content/uploads/2016/04/PMSB-Monte-Alegre-de-Minas-FINAL.compressed.pdf>. Acesso em: 20 maio 2023.

YEVJEVICH, V. **Probability and statistics in hydrology**. Fort Collins: Water Resources Publication, 1972. p. 276.