

**33FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA
FACULDADE DR. FRANCISCO MAEDA**

Alcino Ribeiro de Souza Neto

**VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE MORRO AGUDO-SP E SUA
INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO.**

**ITUVERAVA
2023**

ALCINO RIBEIRO DE SOUZA NETO

**VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE MORRO AGUDO-SP E SUA
INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Dr. Francisco Maeda. Fundação
Educativa de Ituverava, para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo**

Orientador (a): Profa. Dra. Anice Garcia

**ITUVERAVA
2023**

ALCINO RIBEIRO DE SOUZA NETO

**VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DE MORRO AGUDO-SP E SUA
INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Dr. Francisco Maeda. Fundação
Educativa de Ituverava, para obtenção do
título de Engenheiro Agrônomo.**

Ituverava, ____ de _____ de 202__.

**Orientador(a): _____
Profª. Dra. Anice Garcia**

**Examinador(a): _____
Profª. Dra. Silvelena Vanzolini Segato**

**Orientador(a): _____
Profª. Dra. Lívia Cordaro Galdiano Chicone**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre foram meus exemplos de vida e os maiores incentivadores das realizações dos meus sonhos. Muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Sou grato primeiramente a Deus, que acima de tudo me deu forças para seguir em frente mesmo em meio a tantas dificuldades.

À minha família por sempre estar do meu lado me apoiando e sendo meu porto seguro sempre que precisei e preciso.

Aos meus amigos que estiveram comigo nessa trajetória tão importante na minha vida.

Por último, agradeço de forma especial à minha orientadora Prof^a Dra. Anice Garcia e a todo o corpo docente da FAFRAM, por transmitirem com maestria e comprometimento o conhecimento necessário para minha formação.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi analisar algumas variáveis climáticas do município de Morro Agudo SP, e sua influencia sobre a cultura do cajueiro. Os dados diários dos parâmetros climatológicos foram coletados no Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, com os quais determinou a evapotranspiração de potencial pelo método de Thornthwaite e o balanço hídrico para o período de 1940 a 2020. Os resultados obtidos permitiram concluir que de acordo com os resultados obtidos em 80 anos de dados climáticos, balanço hídrico, e pela climatologia exigida pela cultura do cajueiro, a região é caracterizada como apta ao cultivo comercial, pela precipitação anual e temperatura média adequada com a exigência da cultura. Entretanto o agricultor deve estar atento à necessidade de suplementação hídrica durante o período de florescimento da cultura a depender do déficit hídrico anual no município durante essa fase fenológica.

Palavras-chave: Balanço Hídrico, Evapotranspiração, *Anacardium occidentale*.

SUMMARY

The objective of this study was to analyze some climatic variables in the municipality of Morro Agudo, SP, and their influence on cashew tree cultivation. Daily data on climatological parameters were collected at the National Institute of Meteorology - INMET, with which potential evapotranspiration was determined using the Thornthwaite method and water balance for the period from 1940 to 2020. The results obtained allowed us to conclude that, according to the 80 years of climatic data and water balance, and considering the climatology required by cashew tree cultivation, the region is characterized as suitable for commercial cultivation due to adequate annual precipitation and average temperature in accordance with the crop's requirements. However, farmers should be attentive to the need for water supplementation during the flowering period of the crop depending on the annual water deficit in the municipality during this phenological phase.

Keywords: Water Balance, Evapotranspiration, *Anacardium occidentale*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Foto do mapa de Morro Agudo- SP.....	12
Figura 2	Produtos derivados da cultura do cajueiro.....	13
Figura 3	Cajueiro do tipo comum	15
Figura 4	Cajueiro em época de queda de folhas.....	16
Figura 5	Ramos do cajueiro.....	17
Figura 6	Início do florescimento do cajueiro.....	17
Figura 7	Frutos jovens do cajueiro.....	18
Figura 8	Crescimento inicial da castanha.....	18
Figura 9	Caju maduro.....	19
Figura 10	Comportamento térmico médio mensal no município de Morro Agudo-SP	25
Figura 11	Extrato dos Balanço Hídrico Climatológico Morro Agudo- SP.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Faixa de classificação dos parâmetros utilizados e aptidão de risco.....	21
Tabela 2	Valores médios de temperatura e precipitação	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Caracterização Geográfica da Área em Estudo.....	12
2.2	Importância Econômica do Cajueiro.....	13
2.3	Morfologia e Fenologia do Caju.....	14
3	MATERIAL DE MÉTODO.....	20
4	RESULTADO DE DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Nacionalmente a fruticultura se destaca pelo alto potencial econômico, além da ampla biodiversidade de espécies nativas, seja pelo seu cultivo e/ou pela sua extração. Algumas dessas espécies têm alto potencial para a expansão comercial no mercado nacional e até mesmo o internacional, visto que há uma demanda crescente por frutos de sabor e aparência exóticos tanto para o consumo in natura, como para o processamento nas agroindústrias, possibilitando o cultivo dessas frutíferas em ampla escala (CARVALHO, 1996).

O cajueiro é uma árvore tropical originária da América Tropical e pertence à família Anacardiaceae. Ele é encontrado em uma ampla faixa que se estende desde o sudeste da Flórida, a 27° N, até a África do Sul, a 28° S. (OLIVEIRA, 2008).

O clima desempenha um papel crucial no agronegócio, afetando a produtividade e causando atrasos no plantio e colheita. Para garantir o sucesso das safras a longo prazo, os produtores devem adotar práticas sustentáveis e preservar o ambiente. O desmatamento e as mudanças nas áreas produtivas têm impacto direto na ocorrência de chuvas, períodos de seca e variações de temperatura. (CANAL AGRO ESTADÃO, 2020).

O cajueiro é uma planta tropical que se adapta bem às condições do litoral nordestino. Para seu cultivo ideal, são necessárias temperaturas entre 22°C e 32°C, muita luz solar e precipitação anual acima de 1200 mm. É importante que haja um período de estiagem de 3 a 4 meses no máximo, e que a altitude seja inferior a 600 metros. O cajueiro é resistente, mas não prospera em solos rasos e argilosos. Prefere solos profundos, férteis e com uma mistura de areia e argila (MAPA, 2011).

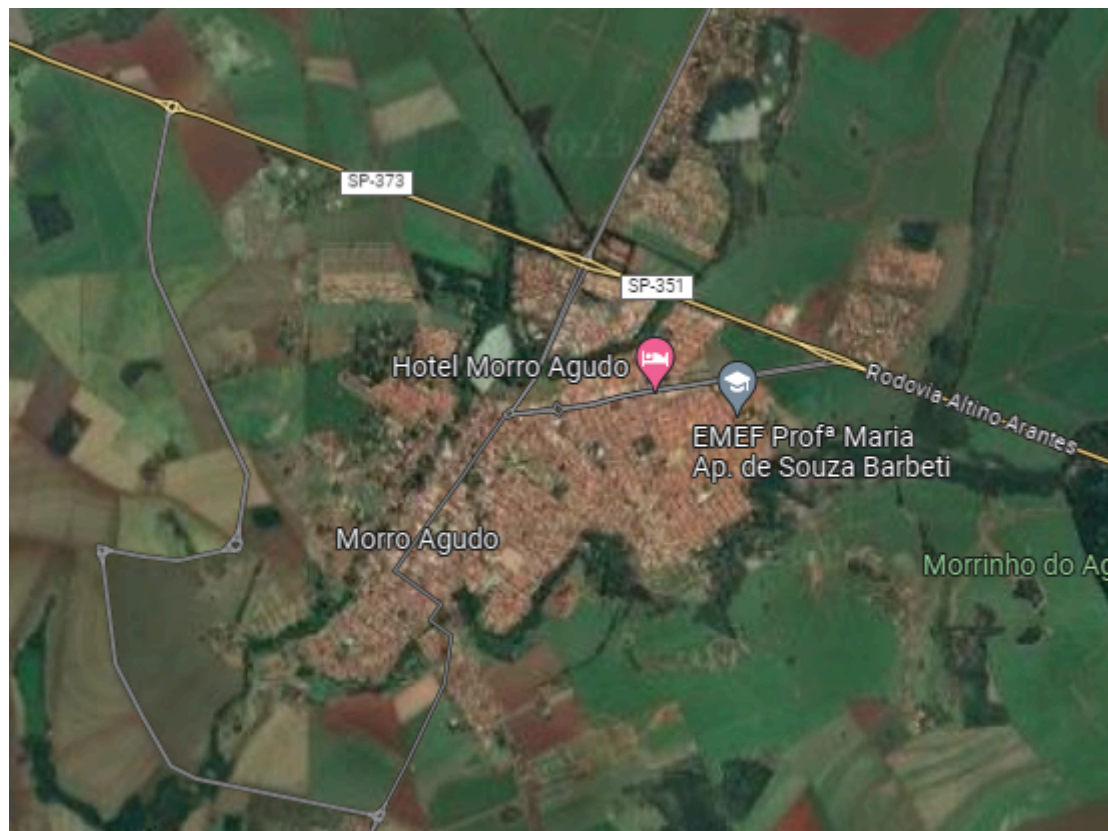
O objetivo deste trabalho foi analisar algumas variáveis climáticas do município de Morro Agudo - SP, e sua influência sobre a cultura do cajueiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização geográfica da área em estudo

O município Morro Agudo – SP (Figura 1) se estende por 1 388,2 km² e está situado a 563 metros de altitude, tendo as seguintes coordenadas geográficas: 20° 43' 39" Sul, 48° 3' 14" Oeste, fazendo parte da mesorregião de Ribeirão Preto – SP (CIDADE BRASI, 2021).

Figura 1 Foto do mapa de Morro Agudo- SP



Fonte: google maps (2022)

A economia de Morro Agudo, assim como muitas cidades brasileiras, é diversificada e inclui diversos setores. Agricultura é um dos principais pilares econômicos, com destaque para a produção de cana-de-açúcar, milho, soja, café e laranja. A pecuária também é relevante na região, com a criação de bovinos e aves (CIDADE BRASI, 2021).

2.2 Importância econômica do cajueiro

O cajueiro está amplamente distribuído por todo o território do Brasil, mas sua relevância socioeconômica se destaca principalmente no Nordeste, especialmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. A produção ocorre durante o período de seca, complementando a época de colheita das outras culturas, o que desempenha um papel fundamental na redução da sazonalidade da renda e na ocupação da mão de obra (EMBRAPA,2021)

O caju é uma fonte rica de vitamina C, com um teor muito superior ao da laranja, e contém quantidades substanciais de várias vitaminas do complexo B e Ferro. Essa fruta auxilia na proteção das células do sistema imunológico contra danos causados pelos radicais livres. Além disso, é extensivamente utilizado na produção de sucos, sorvetes, doces, licores, vinhos, xaropes e vinagres. A castanha, quando torrada, é apreciada como petisco e é exportada para diversas partes do mundo, contribuindo para divisas anuais da ordem de 150 milhões de dólares. Até mesmo o bagaço do caju pode ser aproveitado na preparação de certos pratos na culinária do Nordeste (DANTAS, 2018).

Uma característica crucial do agronegócio do caju é a variedade de produtos derivados da castanha e do pedúnculo do caju (Figura 2). Da castanha, que é o verdadeiro fruto, são extraídos a amêndoa da castanha de caju e o líquido da casca da castanha de caju. A maior parte destes é exportada na forma de amêndoas parcialmente processadas e óleo bruto, respectivamente (EMBRAPA,2021).

Figura 2. Produtos derivados da cultura do cajueiro



Fonte: (Minhas Frutas, 2018)

Quanto ao pseudofruto, o pedúnculo, ele é usado para produzir uma ampla gama de produtos. No setor de bebidas, destacam-se a cajuína, o suco integral, néctares, licores, refrigerantes, aguardente, entre outros. No segmento de doces, são produzidas diversas

variedades, como em massa, em calda, seco e semelhantes. Contudo, esses produtos têm um mercado predominantemente local, especialmente na região (EMBRAPA, 2021).

Portanto, a fruta tem uma relevância econômica significativa, visto que proporciona 35 mil postos de trabalho diretos no setor agrícola e 15 mil na indústria, ademais de influenciar indiretamente cerca de 250 mil empregos em ambos os setores (DANTAS, 2018)

Apesar de ter um grande potencial para gerar receitas adicionais, a amêndoa da castanha de caju é a base econômica do agronegócio do caju. Em 2008, suas exportações atingiram US\$ 196 milhões, conferindo-lhe uma posição de destaque na economia do Nordeste do Brasil. Além disso, levando em consideração que o cultivo do caju requer, em média, 22 homens por dia por hectare por ano, e considerando 264 dias úteis por ano, estima-se que os 740 mil hectares de cajueiros colhidos em 2008 geraram 61.667 empregos diretos no campo. Em relação à indústria processadora de castanha e suco de caju, o Sindicato das Indústrias de Açúcar e de Doces e Conservas Alimentares do Estado do Ceará (Sindicaju) contabiliza 20 mil empregos diretos (EMBRAPA, 2021).

2.3 Morfologia e Fenologia do Caju

O cajueiro é uma planta perene de porte médio, com ramificação baixa. Nas regiões costeiras, sua copa tende a se espalhar devido aos ventos. Apesar de manter folhagem permanente, durante o período de renovação, pode dar a impressão de perda total das folhas. Na verdade, essa renovação ocorre após o ciclo produtivo, de maneira contínua, caracterizando uma fase de repouso aparente da planta. Esse repouso é aparente, pois, biologicamente, alguns processos metabólicos continuam em andamento (EMBRAPA, 2021).

As folhas são simples e inteiras, com dimensões de 10 cm a 20 cm de comprimento por 6 cm a 12 cm de largura. A diversidade de cajueiros é classificada em dois tipos principais: comum e anão precoce. Os cajueiros comuns atingem alturas médias de 5m a 8m, com diâmetro de copa entre 12 m e 14 m. Já os anões precoces possuem altura média de 4m e diâmetro de copa entre 6m e 8 m, embora variações possam ocorrer (EMBRAPA, 2021).

A fenologia de uma planta resulta da interação entre seu genótipo e o ambiente, sendo fundamentada na observação de estágios de desenvolvimento externamente visíveis, conhecidos como "fenofases". Estes incluem momentos como brotação, florescimento e frutificação. Compreender a fenologia de uma espécie em diferentes ambientes é crucial para avaliar suas características genéticas e é de grande utilidade no planejamento do manejo do pomar, abrangendo atividades como poda, controle de pragas, doenças e adubação (Serrano,

2017).

O cajueiro apresenta um crescimento vegetativo intermitente, ou seja, não contínuo, com períodos de intensa atividade e outros de aparente repouso (Figura 3) A umidade relativa do ar e a quantidade e distribuição das chuvas emergem como fatores-chave que influenciam a periodicidade das fenofases do cajueiro, tanto as vegetativas quanto as reprodutivas (Almeida *et al.*, 2002).

Figura 3. Cajueiros dos tipos comum (A) e anão (B) em aparente repouso vegetativo. As gemas apicais dos ramos permanecem fechadas (C).



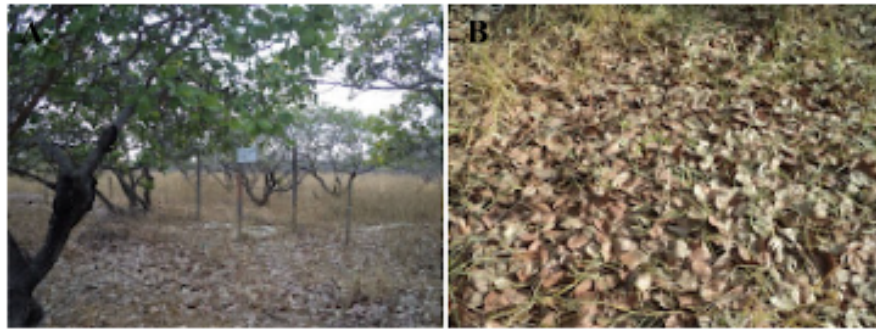
Fonte: Serrano (2017)

No Campo Experimental da Embrapa, localizado em Pacajus, CE, durante os meses chuvosos, tanto o cajueiro-anão quanto o cajueiro-comum exibem uma escassa ou ausente emissão de fluxo de crescimento, que se traduz em poucas brotações novas. Nos estados do Piauí e Rio Grande do Norte, esse fenômeno é observado durante o período coincidente com a maior concentração de chuvas, denominado quadra chuvosa ou popularmente conhecido como "inverno" (Serrano, 2017).

Imediatamente após o término das chuvas mais intensas e do repouso vegetativo do cajueiro, inicia-se um período marcado por uma significativa queda de folhas (Figura 4). Vale

ressaltar que as plantas não ficam completamente desprovidas de folhas, razão pela qual o cajueiro é classificado como uma planta subcaducifolia.

Figura 4. Cajueiros em época de queda das folhas (A). A área abaixo da copa do cajueiro fica praticamente coberta pelas folhas que caíram (B).

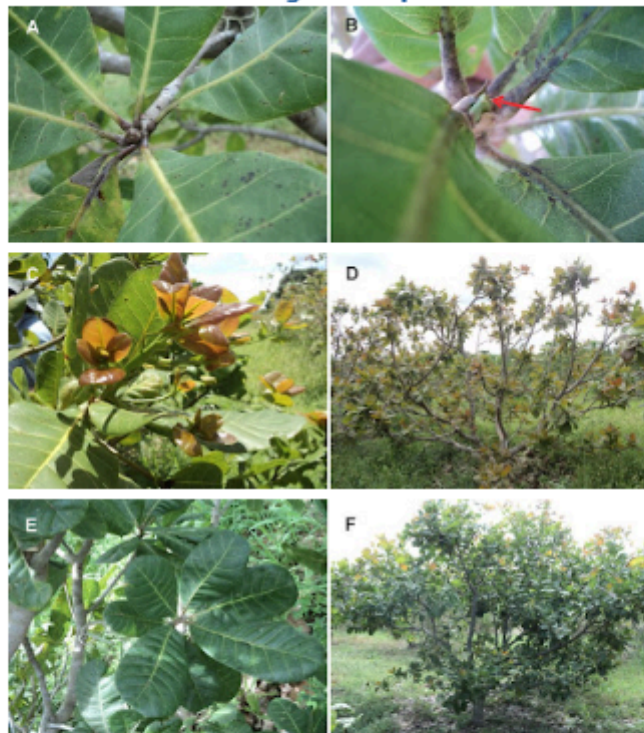


Fonte: Serrano (2017)

O início do fluxo foliar pode ser influenciado tanto pela pluviosidade (chuva) quanto pela temperatura do ar (Figura 5). A redução abrupta da chuva e o aumento da exposição solar são fatores prováveis que estimulam o surgimento das brotações (Almeida *et al.*, 2002).

Outro aspecto relevante é que em alguns genótipos de cajueiro, especialmente no cajueiro-anão, podem ocorrer dois fluxos vegetativos distintos. Um de intensidade significativa é observado logo após o período de chuvas mais intensas, coincidindo com o pico de queda de folhas em junho. O segundo, de menor intensidade, geralmente ocorre em novembro, logo após as chuvas esparsas comuns nesse período na região Nordeste. Em condições de cultivo irrigado, alguns clones de cajueiro-anão podem apresentar fluxos vegetativos de forma contínua (Amorim, *et al.* 2011).

Figura 5. Ramo com gema apical em repouso (A); ramo com gema apical recém-aberta (B); folhas novas recém-emitidas (C); cajueiro com folhas novas logo após o término do período chuvoso (D); folhas maduras (E); cajueiro com maioria das folhas maduras apresentando o segundo fluxo foliar (F).

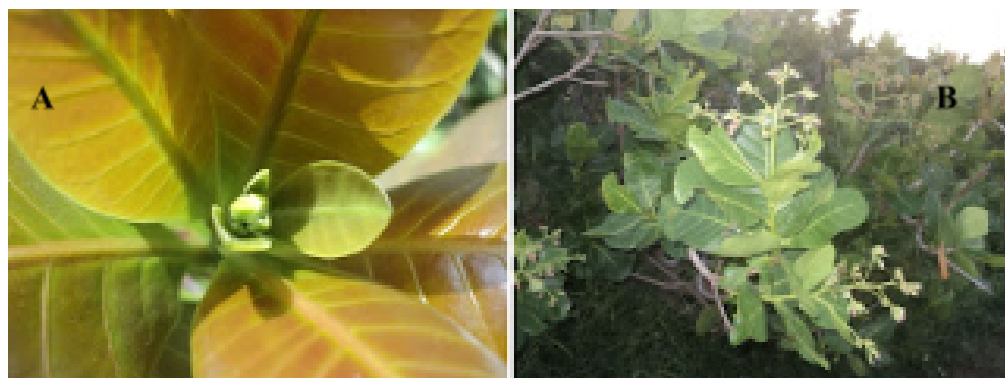


Fonte: Serrano (2017)

A floração do cajueiro se inicia no segundo ou terceiro ano.

A partir do segundo ano após o plantio no campo, considera-se que a floração do cajueiro está intrinsecamente ligada aos fluxos de crescimento vegetativo, ambos ocorrendo simultaneamente em determinados períodos e com diferentes intensidades. Como mencionado anteriormente, o processo que se inicia com a brotação da gema, o alongamento dos internódios e a emissão de folhas tende a culminar nos ramos produtivos com a formação da inflorescência na extremidade do broto recém-desenvolvido (Figura 6).

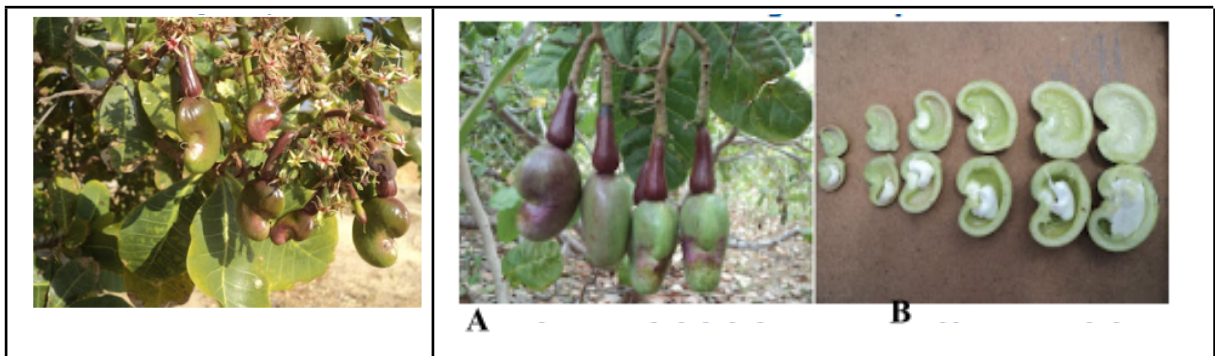
Figura 6. Início do florescimento do cajueiro: na gema apical do broto em crescimento surge a inflorescência (A). Posteriormente, a panícula se desenvolve até atingir o seu máximo crescimento (B).



Fonte: Serrano (2017)

A amêndoa, por sua vez, tem um desenvolvimento mais lento e não segue o padrão de crescimento da castanha (Figuras 7). Quando a castanha atinge seu tamanho máximo, a amêndoa ainda está imatura. Após atingir o tamanho máximo, a castanha passa por um processo de endurecimento da casca (amadurecimento), enquanto a amêndoa continua seu desenvolvimento.

Figura 7. Frutos jovens (castanhas) do cajueiro, também conhecidos como maturis. Crescimento inicial da castanha (A) e amêndoas imaturas (B).



(Fonte: Serrano, 2017)

O pedúnculo (Figura 8) tem um crescimento inicial lento, mas a partir da quinta semana após a fecundação, quando a castanha completa seu crescimento, o pedúnculo passa por um rápido crescimento até atingir a maturidade, marcando o momento da colheita.

Figura 8. Após o crescimento máximo da castanha (à esquerda), o pedúnculo começa a se desenvolver, apresentado rápido crescimento entre o 35° e 48° dia após o surgimento do maturi (ao centro e à direita).



(Fonte: Serrano, 2017)

Em média, a maturação completa do caju (castanha + pedúnculo) ocorre entre 7 e 8 semanas após a fecundação da flor (Figura 9). Nessa fase, o pedúnculo apresenta uma coloração intensa (amarelo, alaranjado ou vermelho, dependendo do genótipo), enquanto a castanha adquire uma tonalidade acinzentada.

Figura 9. Caju ‘CCP 76’ maduro, apresentando pedúnculo alaranjado e castanha acinzentada.



(Fonte: Serrano, 2017)

3 MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado na Faculdade Dr. Francisco Maeda durante o período de 2022, sendo utilizados, para a caracterização dos aspectos climáticos, dados meteorológicos: de precipitação e temperatura do ar, referente ao período de 1940-2020, coletados e fornecidos pelo INMET, para Morro Agudo (SP) (20° 43' 39" S, 48° 3' 14" O e a 1008m de altitude). Os dados foram tratados de forma a obter a média mensal e anual para o período de 80 anos.

O balanço hídrico climatológico (BHC) usado neste trabalho foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) para determinar o regime hídrico de um local, sem necessidade de medidas diretas das condições do solo. Para sua elaboração, há necessidade de se definir o armazenamento máximo do solo (CAD - Capacidade de Água Disponível), e de se ter a medida da chuva total, e também a estimativa da evapotranspiração potencial em cada período. Com essas três informações básicas, o BHC permite deduzir a evapotranspiração real, a deficiência ou o excedente hídrico, e o total de água retida no solo em cada período.

A evapotranspiração potencial foi estimada pelo método de Thornthwaite, conforme a metodologia apresentada por Pereira, Angelocci e Sentellhas (2002):

Inicialmente, calculou-se a evapotranspiração potencial padrão (ETp) dada por Willmott *et al.*(1985):

$$ETp = 16 \left(\frac{10 \cdot T_n}{I} \right)^a$$

T_n-Temperatura média do mês, °C (o subscrito n representa o mês em questão);

I-índice que expressa o nível de calor disponível na região;

a- índice baseado em I;

$$I = \sum_i i = (0,2 \cdot T_n)^{1,514}$$

$$a = 6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1,7912 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,49239$$

$$ETP = ETp \cdot Cor$$

$$Cor = \left(\frac{ND}{30} \right) \left(\frac{N}{12} \right)$$

em que:

Cor = correção

ND = número de dia do mês em questão;

N = fotoperíodo médio daquele mês.

Foi adotado o valor de 150 mm para a capacidade de água disponível no solo (CAD), levando em consideração o plantio de culturas perenes na região. Realizou-se o balanço hídrico climatológico, considerando as médias mensais de temperatura e precipitação pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), usando planilhas no ambiente Excel desenvolvidas por Rolim *et al.* (1998), sendo construídos gráficos resultantes dos valores obtidos na contabilidade hídrica para o período estabelecido, determinando-se assim, os períodos de déficit e excedente hídrico

A classificação da aptidão da cultura foi realizada a partir de dados de literatura sobre o comportamento do cajueiro e a carta de aptidão climática, adaptadas por Aguiar *et al.* (2001) (Tabela 1).

Tabela 1. Faixas de classificação dos parâmetros utilizados e aptidão de risco climático da viabilidade do caju.

Classes	Precipitação (mm/ano)	Temperatura (°C)
Aptidão Plena	800 < P < 1500	19 < T < 34
Viável	600 < P < 800	34 < T < 40 ou 16 < T < 19
Restrito por def. hídrica	500 < P < 600	-
Restrito por def. térmica	-	15 < T < 16 ou 40 < T < 42
Inviável	P < 500	T > 42 ou T < 15

Fonte: Lima (1988); Ramos (1991); Ramos *et al.* (1994); Araújo; Silva (1995) adaptados por Aguiar *et al.* (2001)

As classes de aptidão são caracterizadas como: Plena, Viável, Restrito por deficiência hídrica, Restrito por deficiência térmica e Inviável.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios para o período de 1940-2020 de temperatura e precipitação.

Tabela 2. Valores médios de temperatura e precipitação para o período de 1940-2020 em Morro Agudo-SP.

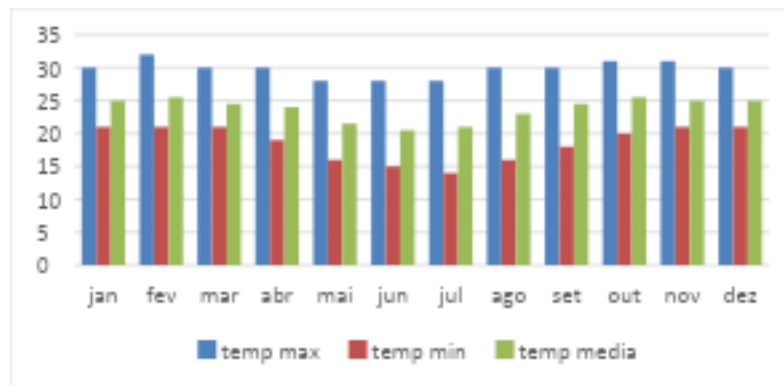
Meses	Temperatura Média (°C)	Precipitação(mm)
Janeiro	25,0	254,5
Fevereiro	25,5	201,1
Março	24,5	177,1
Abril	24,0	79,0
Mai	21,5	49,2
Junho	20,5	26,6
Julho	21,0	17,8
Agosto	23,0	15,8
Setembro	24,5	57,1
Outubro	25,5	121,5
Novembro	25,0	177,1
Dezembro	25,0	249,8
	Média: 23,8	Total: 1426,5

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023)

A temperatura média na região de estudo oscila entre 20,5°C de mínima no mês de junho a 25,5°C de máxima no mês de fevereiro e com uma temperatura média anual de 23,8°C (Figura 10).

A precipitação média anual é de 1.426,5 mm, sendo que os meses de maior índice pluviométrico se concentram nos meses de outubro a março, com flutuação hídrica entre 121,5 a 254,5mm.mês⁻¹, e os de menores durante os meses de abril a setembro com variação de 15,8 a 79 mm.mês⁻¹.

FIGURA 10. Comportamento térmico médio mensal para o município de Morro Agudo– SP, no período de 1940 a 2020.



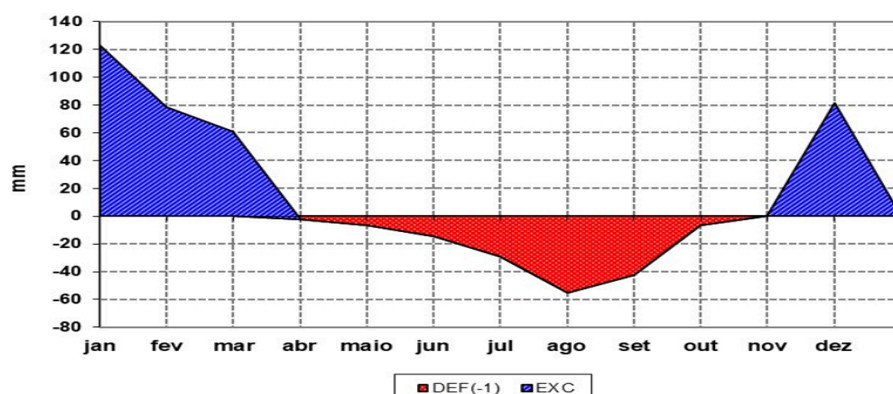
Fonte: Elaborado pelo Autor (2023)

Na Figura 10, é possível observar a flutuação dos índices térmicos na região durante o período de 1940 a 2020, cuja temperatura média anual é de apenas 23,8°C. Sendo que as temperaturas médias da região estão entre 20,5°C e 25,5°C de mínima e máxima, respectivamente nos meses de junho e outubro.

As máximas temperaturas ocorreram nos meses de outubro e fevereiro que consiste em meses de pleno verão, com respectivos 31°C e 32°C, e a temperatura mínima nos meses de maio, junho, julho e agosto que compreende os meses de inverno, com apenas 16°C; 15°C; 14°C e 16°C, respectivamente cada.

Quando se analisa a temperatura anual do município, observa-se que a região se apresenta dentro da faixa ideal de cultivo (19 a 34°C) exigido pela cultura de acordo com a Tabela 1.

FIGURA 11. Extrato dos Balanço Hídrico Climatológico Morro Agudo - SP, baseados na série histórica de 1940 a 2020.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023)

Através do extrato do balanço hídrico climatológico, constata-se que a região apresenta seu período de déficit hídrico entre os meses de abril e outubro, que são os meses de menor precipitação (Figura 11) sendo sua deficiência anual 156 mm, encontrando-se o mês de agosto como o período de maior déficit. O período de excedente hídrico ocorre de novembro a março, totalizando 344 mm anuais.

Considerando-se que o cajueiro necessita de precipitações anuais entre 800 mm e 1.500 mm e observando-se os valores de temperaturas exigidas pela cultura (Tabela 1), observa-se que o cajueiro tem aptidão para plantio comercial, porém há que se observar o período de deficiência hídrica no município, caso se necessária a suplementação hídrica no período de florescimento, que é quando a cultura necessita mais de água (Oliveira; Miranda 2021).

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos em 80 anos de dados climáticos, balanço hídrico, e pela climatologia exigida pela cultura do cajueiro, o município é caracterizado como apto ao cultivo comercial, pela precipitação anual e temperatura média adequada com a exigência da cultura.

Entretanto o agricultor deve estar atento à necessidade de suplementação hídrica durante o período de florescimento da cultura a depender do déficit hídrico anual no município durante essa fenofase.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.J.N.; NETO, N.C.S.; BRAGA, C.C.; BRITO, J.I.B.; SILVA, E.D.V.; SILVA, M.A.V.; COSTA, C.A.R.; LIMA, J.B. Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) na Região Nordeste do Brasil e no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.9, p.557-563, 2001.

ALMEIDA, F.A.G., MARTINS JUNIOR, W, ALMEIDA F.C.G. Fenologia comparativa de dois clones enxertados de cajueiro anão em condições de irrigação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.32, n.2, p.221-228, 2002.
Disp.em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/C5s6tWWTycLrTVMvDFMGJ5r/?format=pdf>. Acesso em: 6 dez. 2023.

AMORIM, *et al.* 2011. **Manejo de Solo, Água e Planta** • Rev. bras. eng. agríc. ambient. 15 (10), Out 2011 . Disp.em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/DPSYfVdGR7kpc83GMgPrT7K/#>. Acesso em: 6 dez. 2023

CANAL AGRO ESTADÃO. **A importância do clima para o agronegócio** - Canal Agro Estadão, 2020 . Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/importancia-clima-agronegocio/>. Acesso em: 6 dez. 2023.

CARVALHO, J.H. de. **Fruticultura no nordeste brasileiro: o potencial das espécies nativas e de introduzidas pouco cultivadas**. Teresina - PI: Embrapa, 1996. 5 p. (DOCUMENTOS 20). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35898/1/Doc20.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

CIDADE BRASIL, 2021. **Morro Agudo - Informações sobre o município e a prefeitura**. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-morro-agudo.html>. Acesso em: 18 out. 2023.

DANTAS, Tiago. **Caju - Mundo Educação**. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/caju.htm#:~:text=Sendo%20assim,%20a%20fruta%20é,empregos%20indiretos%20nos%20dois%20segmentos>. Acesso em: 18 out. 2023.

EMBRAPA, 2021. **CARACTERÍSTICAS da planta** - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/caju/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/caracteristicas-da-planta>. Acesso em: 20 nov. 2023.

EMBRAPA. **Relações com o clima** - Portal Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/caju/pre-producao/caracteristicas-da-especie-e-relacoes-com-o-ambiente/relacoes-com-o-clima#:~:text=Por%20sua%20origem%20tropical,%20o,desenvolvimento%20e%20a%20frutificação%20normais>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 24 de junho de 2013.

MINHAS FRUTAS, 2018. **A industrialização do Caju**. Disponível em: <https://minhasfrutas.blogspot.com/2018/01/a-industrializacao-do-caju.html>. Acesso em: 18 out. 2023

OLIVEIRA , V.J. **Cajucultura**. Rev. Bras. Frutic. 30 (1), Mar 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/VxdCPZBg9qVJCbPr9nYSmPM/>. Acesso em: 6 dez. 2023.

OLIVEIRA, VJ., MIRANDA, F.R. **Necessidade de Irrigação**. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/caju/producao/irrigacao/necessidade-de-irrigacao>. Acesso em: 6 dez. 2023.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.1, p. 133-137, 1998

Serrano, L.A.L. **Aspectos Fenológicos do Cajueiro, 2017**. Disponível em: <https://minhasfrutas.blogspot.com/2017/11/aspectos-fenologicos-do-cajueiro.html>. Acesso em: 20 nov. 2023.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. New Jersey: Laboratory of Climatology, Drexel, Institute of Technology 1955, 140p.

WILLMOTT, C. J.*et al.* Statistics for the evaluation and comparison of models. **Journal of Geophysical Research**, v.90, p.8995-9005, 1985.