

**02 - 09 | 2025**

ANÁLISE DOS FACTORES QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO DE MILHO EM MOCUBA (2014-2023)

Analysis of the factors influencing corn production in mocuba (2014-2023)

Análisis de factores que influyen en la producción de maíz en mocuba (2014-2023)

**Kelven Mendes Victorino¹ | Cesar Jacinto Thaimo² |
José Carlos Amburete Luabo³**

¹(Licenciado em Economia Agrária, Mestrando em Economia Agraria na Universidade Licungo, docente na Universidade Zambeze, Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal ; Moçambique; orcid: 0009-0009-0296-4376; e-mail: kelvenvictorino@gmail.com).

²(Graduado em economia Agrária na Universidade Zambeze, Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal, Moçambique; email: cesarthaimo02@gmail.com).

³(Mestre em Economia de Recursos Naturais, docente e pesquisador na Universidade Zambeze, Faculdade de Engenharia Agronómica e Florestal; Moçambique; 0009-0008-7492-5256; e-mail: carlos.luabo87@gmail.com).

Autor para correspondência: kelvenvictorino@gmail.com

Data de recepção: 01-06-2025

Data de aceitação: 15-08-2025

Data da Publicação: 02-09-2025

Como citar este artigo: Victorino, K. M.; Thaimo, C. J. & Luabo, J. C. A. (2025). Análise dos factores que influenciam na produção de milho em Mocuba (2014-2023). ALBA – ISFIC Research and Science Journal, 1(8), pp. 99-110. <https://alba.ac.mz/index.php/alba/issue/view/11>

RESUMO

As mudanças climáticas têm desempenhado um papel crucial na produtividade agrícola, nisso entre os factores que influenciam a produção da cultura do milho, o clima e a disponibilidade hídrica destacam-se como os de maior relevância. Esta pesquisa tem como objectivo analisar os factores que influenciam na produção de milho no distrito de Mocuba. Trata-se de uma pesquisa que usa dados de serie temporal no período de 2014-2023, representando 10 anos. um modelo de regressão múltipla foi estimando com base no método de MQO. Os resultados

da pesquisa indicam que em média a Produção de milho apresentou taxas de crescimento significativo no período em análise, tendo alcançado o ponto máximo no ano de 2022 com 116.100 ton numa área de 57.400 ha e temperatura e precipitação de 25 °C e 560,2 mm, respectivamente, o modelo regressão estimando foi estatisticamente significativo e os factores determinantes na Produção do milho foram a área de produção e a precipitação, sendo que a variação positiva de 1 ha e 1 mm da área de Produção e a precipitação, aumentaram a produção de milho em 2,8 e 22,98 ha respectivamente.

Assim sendo, recomenda-se que os produtores aumentem as áreas de produção e a realização de produção por irrigação na ausência de chuvas/ precipitação em período de necessidade.

Palavras-Chave: Clima, milho, Produção.

ABSTRACT

Climate change has played a crucial role in agricultural productivity, and among the factors that influence maize production, climate and water availability stand out as the most important. This research aims to analyze the factors that influence maize production in the district of Mocuba. This research uses time series data from 2014-2023, representing 10 years. A multiple regression model was estimated based on the MQO method. The results of the research indicate that, on average, corn production showed significant growth rates over the period under analysis, peaking in 2022 with 116,100 tons in an area of 57,400 ha and temperature and rainfall of 25 °C and 560.2 mm, respectively. The regression model estimated was statistically significant and the determining factors in corn production were the production area and rainfall, with a positive variation of 1 ha and 1 mm in the production area and rainfall increasing corn production by 2.8 and 22.98 ha, respectively. It is therefore recommended that producers increase production areas and irrigate production in the absence of rainfall when needed.

Keywords: Climate, corn, production.

RESUMEN

El cambio climático ha jugado un papel crucial en la productividad agrícola, y entre los factores que influyen en la producción de maíz, el clima y la disponibilidad de agua destacan como los más relevantes. Esta investigación tiene como objetivo analizar los factores que influyen en la producción de maíz en el distrito de Mocuba. Se trata de una investigación que utiliza datos de series temporales durante el período 2014-2023, que representan 10 años. Se estimó un modelo de regresión múltiple con base en el método MCO. Los resultados de la investigación indican que en promedio la producción de maíz presentó tasas de crecimiento significativas en el periodo de análisis, habiendo alcanzado el punto máximo en el año 2022 con 116.100 toneladas en un área de 57.400 ha y temperatura y precipitación de 25 °C y 560,2 mm, respectivamente, la estimación del modelo de regresión fue estadísticamente significativa y los factores determinantes en la producción de maíz fueron el área de producción y la precipitación, con una variación positiva de 1 ha. y 1 mm del área de producción y las precipitaciones aumentaron la producción de maíz en 2,8 y 22,98 ha respectivamente. Por lo que se recomienda a los productores aumentar las áreas de producción y realizar producción mediante riego en ausencia de

lluvias/precipitaciones en momentos de necesidad.

Palabras clave: Clima, maíz, Producción.

Contribuição de autoria (por autor):

Kelven Mendes Victorino: Definiu os métodos que guiaram a pesquisa, considerando o tipo de dados necessários, o público-alvo e as ferramentas de análise. Contribui com a análise dos dados através do software *Stata v.13*. E por fim, assumiu a responsabilidade para a revisão da versão final, garantindo que o trabalho fosse consistente e estivesse alinhado com os padrões académicos.

Cesar Jacinto Thaimo: Concentrou-se na pesquisa e selecção de literatura científica para embasar o trabalho e assim organizando as ideias principais e criando uma base para as etapas subsequentes de edição.

José Carlos Amburente Luabo: Processou os dados com precisão, realizando uma análise detalhada e interpretando as informações de forma criteriosa. Por meio da construção de tabelas e gráficos, ele organizou e representou os dados de maneira clara e objectiva, facilitando a compreensão e a extracção de insights relevantes.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas têm gerado impactos significativos na agricultura em todo o mundo, afectando

directamente a produtividade de várias culturas essenciais, incluindo os cereais. Em nível global, o aumento das temperaturas, a variabilidade na precipitação e a maior frequência de eventos climáticos extremos, como secas e inundações, têm reduzido a produtividade de culturas como o milho (*Zea mays*), o trigo (*Triticum spp.*) e o arroz (*Oryza sativa*) (FAO, 2019).

As mudanças climáticas poderão reduzir a produção global de alimentos em até 30% até 2050, caso não sejam adoptadas estratégias eficazes de adaptação. Pesquisas indicam que regiões como a África Subsaariana e o Sul da Ásia, que já sofrem com estresse hídrico e maior variabilidade climática e agricultura é predominantemente de sequeiro, serão mais afectadas pelas mudanças climáticas (FAO, 2017).

Em países da América Latina, como o Brasil e a Argentina que possuem grandes produtores de grãos, os efeitos das mudanças climáticas já são evidentes. O aumento das temperaturas e as secas prolongadas têm causado reduções significativas nas colheitas de milho e soja, impactando a oferta e os preços globais de alimentos (World Bank, 2020). Da mesma forma, em países do Sudeste Asiático, como a Índia

e o Paquistão, os produtores de arroz enfrentam desafios crescentes devido à elevação do nível do mar e à alteração nos padrões de precipitação, que afectam as plantações irrigadas e de sequeiro (IPCC, 2021).

Na região da África Austral, onde a agricultura é a principal fonte de subsistência para milhões de famílias rurais, os impactos das mudanças climáticas são especialmente severos. O milho, principal cultura alimentar e de renda para a maioria dos pequenos agricultores, tem enfrentado uma redução de produtividade devido à escassez de chuvas e ao aumento das temperaturas. De acordo com um relatório do Banco Mundial (2019), as mudanças climáticas podem reduzir a produção agrícola em países como Zimbábue, Zâmbia e Maláui em até 50%, afectando a segurança alimentar de milhões de pessoas.

Em Moçambique, as mudanças climáticas têm causado eventos climáticos extremos, como os ciclones Idai e Kenneth em 2019, que devastaram áreas agrícolas, incluindo campos de milho, feijão e arroz. Além disso, as secas prolongadas e as chuvas erráticas têm comprometido seriamente a

produtividade agrícola, particularmente nas províncias da Zambézia e Sofala, onde o milho é uma das culturas mais importantes. Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE, 2020), a produção de milho em Moçambique tem sofrido uma queda anual de cerca de 10% devido à variabilidade climática, o que impacta directamente a segurança alimentar e a economia local.

Na Zambézia, a ocorrência dos eventos climáticos tem efeitos devastadores para económica e para a produção agrícola, os Ciclones Idai, Kenneth e Ciclone, com perdas económicas combinadas estimadas em mais de US\$ 3 bilhões (IPCC, 2021). No entanto, há evidências que indicam mudanças nos padrões de elementos fundamentais como temperatura e precipitação para a produção de matéria seca e para actividades básicas das plantas como a fotossíntese, crescimento e desenvolvimento que têm estado a afectar a produtividade agrícola no País. Assim, acções deverão ser tomadas para reverter esta situação que concorre para agravar ainda mais a situação de pobreza da população rural moçambicana (FAO, 2021).

A zona centro em geral e em Mocuba em particular nos últimos 5 anos tem sofrido

danos climáticos severos, cerca de 157.000 hectares de terras agrícolas foram destruídas, e estima-se danos financeiros e económicos de cerca de 9 milhões de dólares americanos (IPCC, 2021). Segundo MADER (2020), a Província da Zambézia, com uma área de 1,425,710 ha de culturas diversas, 20% da área são ocupadas por este cereal, que contribui com cerca de 16,2 % da produção total do País. “O Distrito de Mocuba tem agricultura como principal fonte de alimentos e de rendimento de 300,628 famílias (e o milho é uma das principais culturas usadas no seu sustento e como fonte de rendimento, contribuindo com cerca de 14,9 % da produção total da província e 2,4 % da produção total do País”.

Dado que há evidências que indicam mudanças nos padrões de elementos fundamentais como temperatura e precipitação para a produção de matéria seca e para actividades básicas das plantas como a fotossíntese, crescimento e desenvolvimento que têm estado a afectar a produtividade agrícola no País. Assim, acções deverão ser tomadas para reverter esta situação que concorre para agravar ainda mais a situação de pobreza da população rural moçambicana. Deste modo se coloca a seguinte questão de estudo: Quais são os factores que

influenciaram na Produção de milho no Distrito de Mocuba (2014-2023).

Com a pesquisa, espera-se contribuir para a elaboração de estratégias de adaptação que possam minimizar os impactos económicos e garantir a resiliência dos sistemas agrícolas locais. A escolha de distrito de Mocuba deve-se a exposição a ocorrência de eventos extremos (desde a ciclones a seca), colocando em risco a segurança alimentar cerca de 14 mil produtores agrícolas deste distrito que depende desta para a sua sobrevivência.

Assim, a pesquisa visa contribuir na formulação de políticas resilientes voltadas para a mitigação dos efeitos causados pelas mudanças climáticas, e assim contribuir para a elaboração de estratégias de adaptação que possam minimizar os impactos económicos e garantir a resiliência dos sistemas agrícolas locais.

2. METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza básica, visto que objectiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais (Gil, 2007).

A abordagem da pesquisa é classificada como quantitativa, que caracteriza por utilizar métodos estruturados para colectar e analisar dados numéricos, permitindo medir variáveis e identificar padrões, relações ou tendências.

Para a materialização dos objectivos propostos no presente estudo, foram recolhidos dados de séries temporais referente no período de 2014 a 2023 e são expressos em anos, e portanto, perfazem um total de 10 observações.

Os dados sobre a produção de milho e o uso de insumos agrícolas foram obtidos junto ao serviço distrital de actividades económicas de Mocuba (SDAE) e, os referente ao clima na estação meteorológica do distrito de Mocuba.

2.1. Especificação do Modelo Econométrico

2.1.1. O Modelo de Regressão Linear Múltipla

Tendo em conta o objectivo proposto, recorreu-se a um modelo econométrico baseado na análise de regressão linear múltipla que adopta o método dos Mínimo Quadrados Ordinários (MQO), sendo que, neste estudo, a variável dependente é a produtividade do milho (medida em kg/ha), enquanto as variáveis independentes incluirão factores climáticos (como precipitação e

temperatura) e características socioeconómicas dos produtores (tamanho da propriedade). O objectivo fundamental da análise de regressão é estimar a relação entre as variáveis, que os economistas usam para fins de análise estrutural, análise de política económica e previsões.

O modelo de regressão foi estimado pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Conforme mencionado por Gujarati (2011), um modelo de regressão múltipla que é representando matematicamente a partir da seguinte equação:

$$P_{dmilh} = \beta_0 + \beta_1 Precip + \beta_2 Temp + \beta_4 TamAr + \mu \quad (\text{equação 1})$$

Mais do que proceder com a interpretação de resultados dos modelos econométricos, é importante aferir se os pressupostos da regressão estão violados ou não para que os estimadores não estejam enviesados. Assim, foi realizado o **teste t de Student** para testar a significância individual dos coeficientes das variáveis independentes. Por tratar-se de dados de séries temporais foram realizados os testes de normalidade, heterocedasticidade, multicolinearidade e autocorelação para verificar se todos

pressupostos subjacentes a estes tipos de dados e ao método MQO foram satisfeitas com vista a tirar conclusões válidas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Estatística descritiva

| Variáveis | N | Media | Sdv | Min | Máx |
|--------------------------|----|---------|--------|-------|--------|
| Produção de milho (Ton) | 10 | 104.776 | 6110.9 | 96406 | 116100 |
| Tamanho da machamba (ha) | 10 | 56706.5 | 951.13 | 55000 | 57780 |
| Temperatura (°C) | 10 | 25.62 | 1.83 | 29.67 | 27.6 |
| Precipitação (mm) | 10 | 156.56 | 148.90 | 73.68 | 560.2 |

Fonte: Dados de Pesquisa (2024)

Conforme pode se observar na tabela acima, as variáveis incluídas na análise perfazem no total 10 observações que é o período de estudo. Em relação e explicação, vê-se que a Produção média no período foi de 104 776.5 ton, com um valor mínimo e máximo de 96406 ton e 116100 ton, respectivamente.

A área de Produção teve um valor médio 56,706.5 ha com tendo alcançado um valor mínimo e máximo de 55000 ha e 57780 ha, respectivamente. A temperatura e precipitação tiveram valores médios de 25.62 °C e 156.56 mm, respectivamente.

A área média de **56.706,5 ha**, com variação entre **55.000 ha** e **57.780 ha**,

3.1. Estatística sumaria dos dados

Para melhor compreensão, é feita a seguir a análise descritiva das variáveis da pesquisa, expressando assim, o valor medi, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

reflete uma estabilidade no uso da terra para o cultivo de milho durante o período analisado. De acordo co a FAO (2021), a expansão da área cultivada geralmente compensa deficiências na produtividade em regiões onde tecnologias agrícolas são limitadas, visto que em Moçambique, o uso de fertilizantes ainda constitui um desafio, o que força os agricultores a dependerem de grandes áreas para manter a produção. Em relação a temperatura média observada, Shiferaw (et al., 2011) afirma que essa se encontra dentro do intervalo óptimo para o cultivo de milho, que varia entre **20-30 °C** para a maioria das variedades tropicais.

A precipitação média de **156,56 mm** é favorável para o cultivo de milho,

considerando que a planta demanda entre **500-800 mm** durante o ciclo de produção (do plantio à colheita).

3.2. Tendência de Produção de milho

Da análise da tabela 2, verifica-se que durante o período em estudo a produção de milho mostrou uma taxa de crescimento 11,91%, especialmente após 2018, com um pico em 2022, ano no qual também a precipitação teve o seu ponto máximo de cerca de 560,2 mm. Portanto, este aumento notável na precipitação pode ter influenciado directamente a produção de milho, o que sugere que a precipitação desempenha um papel importante na produção.

De acordo com a pesquisa de **Lobell et al. (2011)**, a precipitação é um dos principais factores climáticos que influencia directamente a produção agrícola, especialmente em regiões como a África Subsariana, onde a agricultura depende fortemente de chuvas sazonais. Em Mocuba, com precipitação máxima em 2022, pode-se observar uma forte correlação entre o aumento das chuvas e

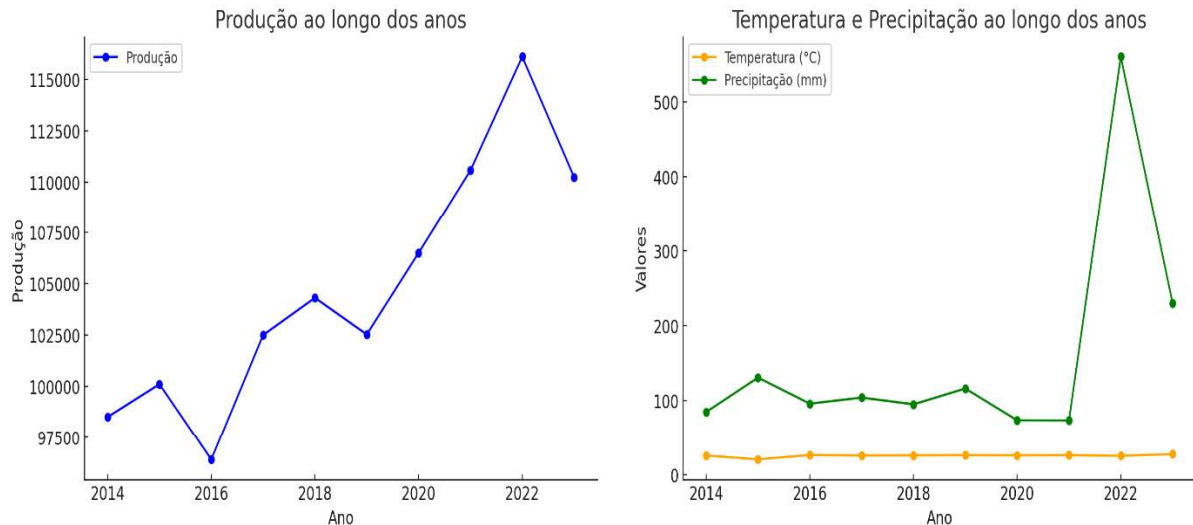
o aumento na produção, o que sugere que, em anos com chuvas mais abundantes, as condições de cultivo melhoraram significativamente.

Em 2015, a temperatura foi a mais baixa (**20,67 °C**), mas a produção ainda foi relativamente alta (**100.108 ton**), sugerindo que outros factores, como precipitação, podem ter compensado o impacto. Assim, a temperatura, embora estável, parece ser um factor secundário na definição da produção, em comparação com a precipitação ou área cultivada.

Shiferaw et al. (2011) afirma que a temperatura tem um efeito significativo na produtividade do milho, especialmente quando ultrapassa o limiar ideal de **30 °C**. Assim, como evidenciada em 2015, com uma temperatura mais baixa de **20,67 °C** e ainda uma produção alta, isso sugere que, embora a temperatura seja um factor importante, em algumas circunstâncias outras condições, como a precipitação, podem ser mais determinantes.



Gráfico 1: Evolução da Produção do Milho (A) e Variação da Precipitação e da temperatura (B)



Fonte: Elaborado pelo Autor, (2024)

3.3. Resultados da Estimação do Modelo de Regressão

Para estimar a equação da Produção de milho, recorreu-se à análise regressão múltipla e utilizou-se o método MQO, que permite obter estimativas lineares não tendenciosas e de variância mínima para os parâmetros. Em relação aos pressupostos do modelo, percebe-se que os resultados indicam que: (i) o pressuposto de normalidade não está violado a um nível de significância de 5% ($P=0,39 > 0,05$); (ii) a homogeneidade das variâncias não está violada a níveis de significância de 1%, 5% e 10% ($P=0,66$); (iii) não existe evidências de multicolinearidade uma vez que os valores do VIF são inferiores a 5 e por último (iv) não foram observados indícios de autocorrelação

em todas séries e a níveis de significância de 1%, 5% e 10%.

Assim sendo, pela hipóteses já definidas os resultados indicam que os testes e intervalos de confiança usados na pesquisa, os resultados dos estudo são válidos.

Os resultados ainda revelaram que o modelo é estatisticamente significativo a 5% e 10% uma vez que o valor do teste de significância global (F) é de , o coeficiente de determinação (R^2) foi de 0,7236 o que indica um ótimo ajustamento do modelo, ou seja, as variações que ocorrem na produção do milho podem ser explicadas em 72,36% pelas variações que ocorrem na área de Produção, temperatura média e precipitação média. Os restantes 23,64% pode ser explicada pelas variáveis que não estão inclusas no modelo.

Tabela 1: Resultados do modelo econométrico

| | | Variável dependente: Produção de milho | | |
|-------------------------|---------------|--|-------|---------|
| Variáveis independentes | Coefficientes | Erros Padrão | T | p> (t) |
| Área de Produção | 2.850 | 1.4460 | 1.97 | 0.096** |
| Temperatura media | 866.81 | 715.4359 | 1.21 | 0.271 |
| Precipitação media | 22.98 | 9.2365 | 2.49 | 0.047** |
| Const | -82683.38 | 83706.85 | -0.99 | 0.361 |
| | | | | |
| Numero de observações | = 10 | | | |
| F (3, 6) | = 5.24 | | | |
| Prob > F | = 0.0411 | | | |
| R-squared | = 0.7236 | | | |
| Adj. R-squared | = 0.5854 | | | |
| Root MSE | = 3934.7 | | | |

Nota: ***os asteriscos representam a significância estatística de 1% a 10%respectivamente

O resultado do modelo indicam que o coeficiente β_1 associado a variável área de Produção foi estatisticamente significativo, sugerindo que, mantendo o resto constate, o aumento de 1 ha na área de Produção a Produção de milho aumentou em 2,85 ton.

Essa relação é relevante, especialmente ao considerar o contexto agrícola de Mocuba, aliado ao facto que a expansão do tamanho da machamba tem sendo visto como um factor relevante para aumentar a produção, estudo resultado é tido baseado no contexto que em moçambique os produtores tem limitado acesso a pacotes tecnológicos, sendo assim se limitam no aumento da área de produção como forma de aumentar o seu

rendimento agrícola, facto que é corroborado pelo IAI (2020) ao afirmar que o Milho continua a ser a cultura mais praticada ocupando 39% da área total cultivada no país em. Este resultado é corroborado por Hutami (2016), Suryana (2007), Nugroho (2015) e Mosca e Dadá (2024).

O parâmetro β_3 associado a variável precipitação apresenta-se estatisticamente significativo, dando que a precipitação tem relação positive com a Produção de milho, sendo que, o aumento de 1 mm gerá um aumento de 22,98 ton na Produção de milho.

Este resultado pode ser corroborado devido a característica da Produção agrícola ao nível de Moçambique é fortemente influenciada pelo clima,

assim, os produtores tem sido dependentes das chuvas para a Produção. Conforme Walkel *et all.* (2006) e Caron *et all.* (2017), o potencial de produção do milho em Moçambique está associado a precipitação, portanto, as regiões de elevadas e frequentes precipitações condições suficientemente ótimas para alcançar bons níveis de produção. Nisso, o resultada da pesquisa é similar aos estudos de Cudjoe et al. (2021) e Atianh *et al.* (2022), os quais descobriram que a Produção em Gana diminui com temperaturas muito altas e aumentou com grandes quantidades de precipitação.

4. CONCLUSÃO

Como conclusão a pesquisa descobriu que:

- ✓ Em media a Produção de milho apresentou taxas de crescimento significativo no período em análise, tendo alcançado o ponto máximo no ano de 2022 com 116.100 ton numa área de 57.400 ha e temperatura e precipitação de 25 °C e 560,2 mm, respectivamente.
- ✓ O modelo regressão estimando pelo método de MQO, foi estatisticamente significativo e os factores determinantes na

Produção do milho foram a área de Produção e a precipitação, sendo que a variação positiva de 1 ha e 1 mm da área de Produção e a precipitação, aumentaram a Produção de milho em 2,8 e 22,98 ha respectivamente.

Recomendações

- ✓ Aumento das áreas de Produção e a realização de Produção por irrigação na ausência de chuvas/ precipitação em período necessários a Produção.
- ✓ Realização de estudos semelhantes, principalmente com a inclusão de outras variáveis como o uso de insumos ou pacotes tecnológicos, preço de milho, tipo de Produção e características sociodemográficas dos produtores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caron, B. O. Oliveira, D. M.; Elli, E. F. Eloy, E. Schwerz, F. Souza, V. Q. *Elementos meteorológicos sobre características morfológicas e produtivas do milho em diferentes épocas de semeadura*. Científica, v.45, p.105-114, 2017.
<https://doi.org/10.15361/1984-5529.2017v45n2p105-114>

Victorino, K. M.; Thaimo, C. J. & Luabo, J. C. A. (2025). *Análise dos factores que influenciam na produção de milho em Mocuba (2014-2023)*.

Yasser, D. A. e João, M. (2024). *Alguns determinantes da produtividade agrícola em Moçambique*, Observador Rural Nº 140.

FAO (2021) - Food and Agriculture Organization. *The State of Food and Agriculture: Agricultural practices and productivity in Sub-Saharan Africa*. Disponível em: www.fao.org.

FAO. (2017). *The Impact of Climate Change on Agricultural Production in Sub-Saharan Africa*.

FAO. (2019). *Climate-Smart Agriculture: Managing Ecosystems for Sustainable Agricultural Production*.

Gujarati, Damodar N; Porter, Dawn C. (2011). *Econometria Básica*. 5ª Ed, AMGH editora Ltda. Porto alegre-Brazil.

Hutami, B., Saputro, S., & Masykuri, M. (2016). *Scientific literacy in science lesson*. In Proceeding of International Conference on Teacher Training and Education (Vol. 1, No. 1).

INE. (2020). *National Institute of Statistics Report on Economic Indicators*

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

MADER (*Inquérito agrário integrado 2015-2019 e IAI 2020*).

Nugroho, B. A. (2015). *Analysis of production functions and efficiency of corn at Patean district Kendal regency*. JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan.

Suryana, S.(2007). *Analysis of Factors Affecting Corn Production in Blora District* [Thesis]. (Postgraduate

Program, University of Diponegoro, Semarang.

Shiferaw, B., Prasanna, B. M., Hellin, J., & Bänziger, M. (2011). *Crops that feed the world 6: Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security*. Food Security.

Walker, T. Pitoro, R.; Tomo, A. Siteo, I.; Salência, C.; Mahanzule, R.; Donovan, C. Mazuze, F. (2006). *Estabelecimento de Prioridades para a Investigação Agrária no Sector Público em Moçambique Baseado nos Dados do Trabalho de Inquérito Agrícola (TIA)*. Relatório de Pesquisa 3E. Maputo, Moçambique: Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM). Available at: <https://www.researchgate.net/publication/5180163>.