



OBSERVADOR RURAL
Nº 140
Janeiro 2024

**ALGUNS DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE
AGRÍCOLA EM MOÇAMBIQUE**

Yasser Arafat Dadá e João Mosca

O documento de trabalho (*Working Paper*) *OBSERVADOR RURAL* (OMR) é uma publicação do Observatório do Meio Rural. É uma publicação não periódica de distribuição institucional e individual. Também pode aceder-se ao *OBSERVADOR RURAL* no *site* do OMR (www.omrmz.org).

Os objectivos do *OBSERVADOR RURAL* são:

- Reflectir e promover a troca de opiniões sobre temas da actualidade moçambicana e assuntos internacionais.
- Dar a conhecer à sociedade os resultados dos debates, de pesquisas e reflexões sobre temas relevantes do sector agrário e do meio rural.

O *OBSERVADOR RURAL* é um espaço de publicação destinado principalmente aos investigadores e técnicos que pesquisam, trabalham ou que tenham algum interesse pela área objecto do OMR. Podem ainda propor trabalhos para publicação outros cidadãos nacionais ou estrangeiros.

Os conteúdos são da exclusiva responsabilidade dos autores, não vinculando, para qualquer efeito o Observatório do Meio Rural nem os seus parceiros ou patrocinadores.

Os textos publicados no *OBSERVADOR RURAL* estão em forma de *draft*. Os autores agradecem contribuições para aprofundamento e correcções, para a melhoria do documento.

ALGUNS DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM MOÇAMBIQUE

Yasser Arafat Dadá e João Mosca¹

1. INTRODUÇÃO

O presente texto procura estudar alguns determinantes da produtividade na agricultura (terra) em Moçambique.

O conhecimento dos determinantes pode facilitar a definição e implementação de políticas públicas que maior eficácia podem ter sobre os resultados pretendidos, neste caso, sobre a produtividade agrícola. Além da eficácia, é importante conhecer, antecipadamente, a exequibilidade e a abrangência/acessibilidade (em termos de produtores e de zonas do país), assim como as possibilidades de aplicação no quadro geral das políticas económicas.

Conhecendo os determinantes, é possível saber quais as variáveis a gerir para obtenção de maiores resultados, considerando os recursos necessários aplicar, assim como os tempos de obtenção dos resultados comparativamente a opções alternativas de outras políticas.

Existem duas opções para o aumento do volume da produção (produto final): aumento das áreas cultivadas, ou incremento da produtividade por área cultivada². Os autores justificam, na secção 2, as razões da preferência da opção da produtividade.

O texto utiliza métodos quantitativos considerados adequados, que são as correlações, o teste de causalidade de Granger e as regressões lineares múltiplas, conforme apresentação na secção da metodologia.

Este texto possui, além da introdução, mais cinco secções: a segunda secção faz um breve enquadramento teórico, onde se procura fundamentar as razões para considerar a produtividade como objectivo a alcançar nas explorações e quais os factores que a determinam. A secção três apresenta o contexto em que se realiza a produção, considerando os factores de produção e seus relacionamentos com outros aspectos das realidades em que se realiza a actividade agrícola. As secções quatro e cinco apresentam a metodologia e os resultados obtidos. Na secção seis, faz-se um resumo. Finalmente, na secção sete são apresentadas com breves conclusões e sugestões.

¹ Yasser Arafat Dadá, economista e Mestre pela Universidade de Lisboa. Doutorando em Estudos de Desenvolvimento. João Mosca, Doutor em Economia Agrária e Sociologia Rural. Ambos pesquisadores do OMR.

² Os termos rendimento por hectare, a produtividade por hectare e a produção por hectare são utilizados como sinónimos. Significam o resultado, em volume, por unidade de superfície trabalhada, neste caso, o hectare.

2. BREVE ENQUADRAMENTO TEÓRICO: A RELAÇÃO QUANTITATIVA DOS FACTORES DE PRODUÇÃO

O quadro teórico adoptado pelos autores refere-se somente à relação quantitativa dos factores de produção em sistemas de produção agrícola. Esta opção tem como justificação a indisponibilidade de dados de preços dos bens produzidos e dos factores de produção ao longo da série utilizada, o que não permite, totalmente, uma pesquisa acerca de funções de produção.

O aumento da produtividade para alcançar mais produção, com ou sem aumento das áreas trabalhadas, pressupõe alterações na tecnologia de produção (entendida como uma opção entre as múltiplas combinações dos factores de produção – terra, trabalho e capital (dinheiro, insumos, equipamentos, infra-estruturas produtivas - por exemplo, regadios - e de serviços à produção (transportes, estradas, etc.). Existe um conjunto de factores não directamente relacionados com a produção, que podem ser incorporados nas três categorias de factores (terra, trabalho e capital). Destaca-se a investigação e extensão agrária, a formação e treino do factor trabalho e as características do agregado familiar, entre outros, e os serviços aos cidadãos, neste caso, com particular importância da educação e da saúde. Os mercados, os preços e a segurança de comercialização revelam-se como incentivos importantes para o estímulo da produção a partir da criação de novas procuras e da obtenção de rendimentos monetários. O factor capital inclui o dinheiro (com ou sem recorrência ao crédito) e o capital fixo (infra-estruturas, equipamentos e imóveis). Existem ainda outros factores relacionados com o factor terra e ambiente (temperatura, pluviometria, quantidades e qualidade dos solos e da água – em resumo, zonas agroecológicas favoráveis). Por razões de disponibilidade de dados estatísticos sobre a série temporal escolhida, não foi possível incorporar algumas das variáveis mencionadas.

Optou-se por escolher a produtividade, e não o aumento das áreas, considerando que a esta última opção implica:

- Utilização de mais meios mecânicos para a abertura de novos campos, preparação mecanizada da terra e colheita, o que implica mais disponibilidade de terra (como factor de escala) e de capital, ambos escassos, para além do conhecimento no uso de equipamentos, sua manutenção e custos.
- No caso dos pequenos produtores, mais área trabalhada pressupõe mais trabalho, o que é contrário, a prazo, à tendência de redução do tamanho médio das famílias e menor dedicação à agricultura por parte dos jovens ocupação favor de outras actividades, para além das dificuldades de contratação de mão-de-obra, por falta de recursos financeiros.
- Novas terras significam, na maioria dos casos, desmatamento e consequências sobre a resiliência contra os choques climáticos, cada vez mais frequentes e de maior intensidade.

A opção da produtividade não implica, necessariamente, maiores ou novas áreas, reduzindo, de algum modo, a necessidade de mais terra e de trabalho. O aumento da produção por superfície, pode ser obtido a partir de mais capital em baixa intensidade e de baixo custo³, como a introdução de insumos (sementes melhoradas, fertilização para conservação do solo e fertilizantes disponíveis na natureza (orgânicos) - estrumes, ramos e folhas da vegetação, sistemas de consociação de culturas,

³ Não é possível, de forma abstracta, definir o significado do termo intensidade do capital: depende dos pontos de partida, dos contextos e da relação entre os factores de produção.

bom manejo da terra, etc.). Os incrementos de produtividade por hectare podem ser alcançados com mais e melhores serviços de extensão rural, mudança nas práticas agrícolas, introdução de insumos (mesmo que sejam de baixo custo) e com pequenos volumes de crédito⁴.

Embora este texto não inclua a teoria da produção, como quadro teórico, algumas considerações de enquadramento geral são referidas. A substituição de um factor por outro, por exemplo, trabalho por capital, depende da economicidade da alteração, medida pela taxa marginal de substituição⁵. Isto é, a racionalidade económica determina se existem, ou não, vantagens económicas na relação quantitativa de utilização de dois ou mais factores de produção. A substituição pode-se verificar ainda pela escassez ou abundância de um dos factores que, em economia de mercado, se reflecte nos preços relativos desses factores e seus reflexos nos custos de produção. O incremento da produtividade implica o aumento de um dos factores de produção ou, simultaneamente, de todos os factores. Mesmo considerando a qualificação do factor trabalho, existe ainda a gestão empresarial que pode fazer alterar os resultados produtivos, isto é, assegurar maior eficiência e eficácia por organização das burocracias das instituições, redução de custos de transacção, conhecimento dos mercados etc.

Com o suporte da teoria da produção, analisa-se uma determinada combinação de factores que, considerando as restrições destes, o produtor realiza para maximizar um ou mais objectivos (lucro, produtividade, produção bruta, etc.) e/ou minimizar alguns aspectos, como, por exemplo, o risco da actividade. Assim, um produtor opta em função desses objectivos, tendo em conta as restrições (escassez/abundância e preços dos respectivos factores, não-acesso ou outra razão).

Os médios e grandes produtores com tecnologia mais intensiva em capital, fazem opções economicamente racionais (visando a maximização do lucro) e nem sempre consideram os efeitos e as externalidades, positivas e negativas, tanto sociais, como ambientais e outras, resultantes das mudanças de tecnologia produtiva. Por exemplo, uma tecnificação mais abrangente da produção pode implicar uma redução do factor trabalho e, por isso, a criação do desemprego. Ou, o uso excessivo de agroquímicos para maximizar a produtividade e, portanto, o volume de produção e das receitas, mas pode poluir o solo, a água e o ar, e afectar a saúde pública. Isto significa que a racionalidade económica deve ter compromissos com a racionalidade social e ambiental, preservando a competitividade/capacidade concorrencial, condição necessária em economia de mercado.

Teoricamente, pode-se pressupor que a pequena exploração familiar combina, racionalmente, o tamanho da terra com a disponibilidade do trabalho familiar e do capital (de baixo custo, como enxadas, pás e, em algumas zonas, animais de trabalho, charruas e atrelados) com vista a maximizar objectivos produtivos no quadro das restrições da disponibilidade de factores e minimizar os riscos e outras contingências. Uma alteração destas combinações e nas quantidades utilizadas pode levar a não atingir os objectivos pretendidos (no caso, o aumento da produtividade); existe o risco de se introduzirem deseconomias de escala e ineficácias dos factores, para além de eventuais agressões ambientais, desequilíbrios nos ecossistemas e alterações na organização da economia familiar.

⁴ Cunguara, Benedito e Moder, Karl (2011). Is Agricultural Extension Helping the Poor? Evidence from Rural Mozambique. *Journal of African Economies*, Volume 20, Issue 4.

⁵ Pode ser definida como a variação incremental de utilidade (de forma simples, incremento de eficiência, resultante da razão entre produto e custo), ao variar a quantidade consumida de um bem.

Cavane, Cunguara e Jorge (2013)⁶ reflectem sobre os factores de adopção de novas tecnologias pelos pequenos produtores, tendo como hipótese, a seguinte: “os baixos níveis de adopção de tecnologias agrárias em Moçambique estão associados a um conjunto de factores biofísicos, sociais e económicos, que influenciam a decisão para adoptar, ou não adoptar, as tecnologias agrárias disseminadas pela extensão pública e privada. Concluem sobre os principais factores que afectam a adopção: (1) o nível de escolaridade (mais de cinco anos); (2) zona agroecológica; (3) área cultivada; (4) acesso ao crédito; (5) existência de extensão agrária; (6) pertença a uma associação de produtores.

Vários estudos revelam a importância da educação e saúde na produção e produtividade agrícola. Bruna⁷ conclui que a educação básica tem um efeito positivo sobre a produção de milho, não obstante a qualidade do ensino⁸, não acontecendo o mesmo para os formados em níveis médios e superiores. Artur e Jorge⁹ concluem que existe “uma relação inversa entre o aumento de casos e mortes por doenças e a produção agrícola. Esta relação foi mais forte nas culturas comerciais do que nas culturas alimentares, corroborando, assim, o pressuposto deste trabalho de que, no caso de limitação de mão-de-obra, as famílias vão preferir as culturas comerciais a favor de culturas alimentares. Dentro das culturas alimentares, os resultados mostram uma relação mais forte entre a incidência de doenças e a produção de mandioca do que com a do milho, corroborando igualmente a hipótese formulada de que as pessoas irão dedicar menos força de trabalho às culturas que acham serem menos exigentes em mão de obra”.

O conhecimento dos factores que mais determinam a produtividade deve influenciar as políticas públicas relacionadas com incentivos para a adopção desses factores. Uma política pública deve ser, simultaneamente, exequível, com recursos e instituições para a implementação, ser de fácil acesso dos produtores-alvo (que se pretende alcançar) e corresponder aos desejos e formas de produção, conhecimento e objectivos dos produtores. A opção de qual medida de política pública adoptada pressupõe também o conhecimento sobre os efeitos nos objectivos pretendidos e prazos de verificação dos resultados, comparativamente a outras opções possíveis.

A programação de mais de um objectivo e das tecnologias correspondentes implica o que se designa por uma política para cada objectivo e medidas de redução dos efeitos negativos que cada política sempre pode provocar.¹⁰

⁶ Cavane Eunice, Cunguara Benedito e Jorge Arsénio (2013). Adopção de tecnologias agrárias em Moçambique: revisão, interpretação e síntese de estudos feitos. OMR.

⁷ Bruna, Natacha (2015). *Educação e produção agrícola em Moçambique: o caso do milho*. Observador Rural N° 29. OMR. Texto resultante da dissertação de mestrado.

⁸ “No teste de língua, os docentes moçambicanos identificaram apenas dois em 20 erros; no de matemática, apenas 65% conseguiram subtrair 86-55. O estudo conclui que os alunos moçambicanos estão em desvantagem em termos da qualidade do ensino, o que se traduz em baixos níveis de desempenho escolar. Os estudantes tiveram também a pior pontuação nos testes, com uma média de 24% contra os 53% dos outros Estados” (um grupo de sete países africanos). Só 65% dos professores moçambicanos conseguiram subtrair 86-55. [Em Moçambique | DW | 13.04.2015](#), acedido a 6/7/2022

⁹ Artur, Luís e Jorge, Arsénio (2015). *A influência do estado de saúde da população na produção agrícola em Moçambique*. Observador Rural N° 33. OMR.

¹⁰ Em teoria económica, para cada objectivo económico, existe uma política económica/pública específica para se alcançar esse objectivo. Se existe mais que um objectivo, são necessárias tantas medidas quantos os objectivos. Além disso, o alcance de um objectivo pode criar efeitos e externalidades negativos, para os quais são necessárias medidas complementares de mitigação.

O conhecimento dos determinantes da produtividade permite conhecer as variáveis que produzem um maior efeito sobre o objectivo pretendido, neste caso, o aumento da produção por unidade de terra. A introdução de um ou mais factores de produção, que não estejam em consonância com as opções e racionalidades dos produtores, mesmo por via de apoios extra-mercado, resulta, geralmente, no não-alcance ou alcance parcial dos objectivos.

A instabilidade, a incoerência, a ineficácia e decisões de políticas sem conhecimento sobre os seus efeitos e externalidades, positivas e negativas, têm dominado as opções dos centros de decisão política e económica.¹¹

Evidências empíricas

Existe uma vasta literatura empírica sobre os determinantes da produtividade agrícola para diferentes contextos. No entanto, os resultados empíricos dos que estudaram, são controversos e não apresentam uma resposta universalmente aceite.

Em resumo, no quadro 1, abaixo, descrevem-se alguns dos trabalhos mais recentes e de maior relevância sobre os determinantes da produtividade agrícola. O critério seguido para seleccioná-los reside na importância da publicação¹².

Quadro 1: Resumo de trabalhos empíricos sobre os determinantes da produtividade agrícola

Autores	Título	Método	Variáveis	Principais conclusões
(Phiri 2018)	Determinants of agricultural productivity in Malawi	Regressões Múltiplas: Autoregressive distributed lag model	<p>Dependente: Produtividade do trabalho</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • força de trabalho, • Inflação, • Despesas com investigação agrícola • Precipitação • Taxa de câmbio real 	A despesa com a investigação agrícola tem uma influência positiva sobre a produtividade. Um aumento da precipitação acima da média influencia negativamente a produtividade. Outras relações não são estatisticamente significantes.

¹¹ Veja, por exemplo, Mosca, João e Aiuba, Rabia (2020). *Contributo para um debate necessário da política fiscal em Moçambique*. Observador Rural Nº 95. OMR. Dadá, Yasser Arafat, Nova, Yara e Mussá, Cerina (2019). *Investimento público na agricultura: O caso dos centros de prestação de serviços agrários; complexo de silos da bolsa de mercadorias de Moçambique e dos regadios*. Observador Rural Nº 81. OMR. Abbas, Máriam (2018). *Chokwé: efeitos locais de políticas Instáveis, erráticas e contraditórias*. Observador Rural Nº 81. OMR. Artur, Luís e Jorge, Arsénio (2015). *Influência do estado de saúde da população na produção agrícola em Moçambique*. Observador Rural Nº 34. OMR. Bruna, Natacha (2015). *Educação e produção agrícola em Moçambique: o caso do milho*. Observador Rural Nº 29. OMR. Mosca, João, Dadá, Yasser Arafat e Kátia, Amreén Pereira (2014). *Influência das taxas de câmbio na agricultura*. Observador Rural Nº 20. OMR. Mosca, João, Amreén Pereira, Kátia, e Dadá, Yasser Arafat (2014). *Subsídios à Agricultura*. Observador Rural Nº 13. OMR.

¹² Foram considerados trabalhos publicados em revistas científicas.

Autores	Título	Método	Variáveis	Principais conclusões
(Shita, Kumar, e Singh 2020)	Determinants of Agricultural Productivity in Ethiopia: ARDL Approach to co-integration	Regressões Múltiplas: Autoregressive distributed lag model	<p>Dependente: Produtividade dos cereais (kg/ha)</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo de Fertilizantes (kg/ha) • Produto Interno Bruto Real • Média de hectares cultivadas por pessoa. 	O tamanho médio de terra arável, a quantidade de fertilizantes e o PIB real influenciam positivamente a produtividade no longo prazo.
(Ahmad e Heng 2012)	Determinants of Agriculture Productivity Growth in Pakistan	Regressão Múltipla: Autoregressive distributed lag model	<p>Dependente: Produtividade total do factor de agricultura</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital humano • Fertilizante • Crédito agrícola • Área cultivada 	Fertilizante é o determinante mais importante O capital humano é o segundo determinante. O crédito à agricultura apresenta a influência mais baixa. O coeficiente da área cultivada é insignificante
(Ekbohm 1998)	Some determinants to agricultural productivity – an application to the Kenyan highlands	Regressão Múltipla: Cobb Douglas Production function	<p>Dependente: Produtividade agrícola</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamanho da exploração agrícola • Número de membros do agregado familiar • Nº de adultos • % de adultos • Nº de menores • % de menores • Idade do CF • Nº de anos de escolaridade do CF • Idade da maioria das arvores de café • Rendimento fora da agricultura • Rendimento agrícola • Valor dos animais domésticos • Distancia da exploração agrícola para o mercado • Distância da exploração agrícola para a estrada e fábrica. 	O tamanho da exploração agrícola e a distância para o mercado, estrada e fábrica de café têm uma influência negativa sobre a produtividade agrícola. A disponibilidade de mão-de-obra, o consumo de fertilizantes e sementes melhoradas e a conservação dos solos influenciam positivamente a produtividade agrícola. Do mesmo modo, os activos de capital, o acesso ao crédito e os rendimentos não agrícolas contribuem positivamente para a produtividade agrícola

Autores	Título	Método	Variáveis	Principais conclusões
(Teshome, Deribe, e Sime 2021)	Determinants of Productivity and Profitability Performance of Smallholder Common Bean Producers in Central Rift Valley of Ethiopia	Regressão múltipla Vários métodos econométricos: OLS, logit, Independent two sample t-test	<p>Dependente: Produtividade de feijão comum</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo do CF • Tamanho do AF • Distancia para o mercado mais próximo • Tamanho da exploração • Anos de experiência • Tipo de feijões • Crédito • Rendimento não agrícola 	O tamanho do AF, tipos de feijão e o rendimento não agrícola apresentam uma influência negativa sobre a produtividade. O uso do crédito e o tempo de experiência apresentam um impacto positivo sobre a produtividade.
(Kassali, Ayanwale, e Williams 2009)	Farm location and determinants of agricultural productivity in the oke-ogun area of oyo state, Nigeria	Regressão Múltipla : Stochastic production frontier	<p>Dependente: Eficiência técnica da produtividade.</p> <p>Independentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo do agricultor • Experiência do agricultor (anos) • Nível de envolvimento na agricultura • Contacto de extensão • Uso de crédito • Tamanho da fazenda (hectares) • Utilização de fertilizantes • Tamanho da exploração agrícola • Localização da residência do agricultor 	O local de residência dos agricultores, o sexo do CF, a experiência, extensão agrícola, do acesso ao crédito e a utilização de fertilizantes constituem determinantes da eficiência técnica dos agricultores. O nível de participação na agricultura (a tempo inteiro ou a tempo parcial), o índice de diversificação e a dimensão das explorações agrícolas não tiveram um efeito significativo na produtividade dos agricultores.

O resumo de trabalhos empíricos sobre os determinantes da produtividade agrícola revela a adopção de diferentes modelos econométricos para estudar as variáveis que melhor explicam a variação da produtividade agrícola. Neste trabalho, para estudar os determinantes da produtividade agrícola, optou-se pelo modelo OLS (Ordinary Least Squares)¹³ pelas seguintes razões:

¹³ Os modelos de regressão OLS (Ordinary Least Squares) referem-se a uma técnica estatística utilizada para estimar os parâmetros de um modelo de regressão linear. A técnica OLS procura minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados da variável dependente e os valores previstos pelo modelo.

- O modelo OLS é relativamente simples e fácil de interpretar. As relações lineares entre variáveis são fáceis de entender, o que é valioso quando se comunica com um público mais amplo (como é o caso do Observador Rural).
- O OLS faz suposições menos restritivas em comparação com alguns modelos mais avançados. Por exemplo, o modelo Cobb-Douglas assume uma forma funcional específica que não se aplica a todos os casos e à natureza dos dados aqui em estudo.
- A implementação do OLS é directa e amplamente disponível em *software* estatístico SPSS 25. Outros modelos, como Autoregressive Distributed Lag (ADL) ou Stochastic Frontier, podem exigir habilidades técnicas mais avançadas e são mais exigentes computacionalmente.

No entanto, é importante reconhecer que há situações em que esses modelos são mais apropriados para estudar a produtividade agrícola:

- Se os dados exibem padrões temporais complexos, como tendências de longo prazo, sazonalidade ou dependência temporal, modelos, como o ADL, podem captar melhor essas dinâmicas.
- O modelo Stochastic Frontier é frequentemente usado quando há ineficiências estocásticas no processo de produção, permitindo levar em consideração a variabilidade não explicada nos dados.
- Modelos, como o Cobb-Douglas, podem ser mais adequados se houver interesse nas relações de longo prazo entre os factores de produção.

Portanto, a escolha OLS de entre os possíveis modelos, teve em conta a natureza dos dados, das características específicas do problema e dos objectivos da pesquisa.

3. CONTEXTO

Regra geral, o período estudado foi entre 1990 e 2021, mas, nesta secção o período apresentado nos gráficos é entre 1961 e 2020.

No caso de Moçambique, as características essenciais relacionadas com o objecto deste trabalho¹⁴ são as seguintes:

- Uma diferenciação bem delimitada da evolução da produtividade de 1) pequenos e médios agricultores para abastecimento dos centros urbanos (batata-reno, cebola e tomate), 2) os que produzem sob contrato (algodão, açúcar e tabaco), e 3) os pequenos produtores que produzem culturas alimentares (amendoim, arroz, feijões, mandioca e milho).
- Em quase todas as culturas, em particular nas alimentares, verifica-se que o aumento das áreas trabalhadas é mais rápido que o aumento da produtividade, o que significa que não existe inovação técnica ou que ela não está ajustada/adaptada, ou, ainda, que não está adoptada em número de agricultores suficientemente significativo por razões diversas (conhecimento, meios técnicos, recursos financeiros, etc.). O aumento das áreas trabalhadas

¹⁴ Veja Nova, Yara e Mosca, Joao (2022). Ciclos políticos coincidentes com o comportamento das agriculturas em Moçambique. Destaque Rural N° 156. OMR.

resulta do aumento da população rural embora a média de área trabalhada por agregado tenha diminuído.

- As áreas por exploração/agregado familiar têm decrescido, o que reflecte que o efeito do crescimento demográfico se traduz mais no aumento da densidade populacional e da densidade de uso da terra disponível; outros factores são considerados na análise quantitativa, como o tamanho da família, o género do chefe da família, entre outras. Embora não seja do nosso conhecimento um estudo para todo o território nacional e para a agricultura, no caso das florestas, assiste-se a um maior desmatamento em zonas de maior densidade populacional¹⁵, podendo significar que o acréscimo das áreas trabalhadas totais é superior onde há maior densidade populacional.
- Considerando que a fonte principal de rendimento de mais de 65% da população rural provém da agricultura e que as áreas médias por agregado familiar e a produtividade por hectare têm decrescido continuamente, conclui-se que os rendimentos das famílias têm decrescido. O quadro abaixo apresenta as áreas médias cultivadas por tipo de exploração em termos de tamanho das mesmas:

Quadro 2
Área média cultivada (hectares) por tipo de exploração agrícola de 1970 e 2015¹⁶

Tipo de exploração	Ano de 1970	Ano de 2015
Pequenas	1,5	1,01
Médias	17,5	10,8
Grandes	431,6	74,1
Nacional	2,2	1,2

Fonte: Os dados de 1970, foram retirados da Missão do Inquérito Agrícola (MIA) e os referentes ao ano 2015, do Anuário de Estatísticas Agrárias.

Os três gráficos abaixo são ilustrativos da evolução das áreas trabalhadas e da produtividade, para as culturas do arroz, mandioca e tabaco, respectivamente.¹⁷ Os resultados são similares noutras culturas.

O gráfico 1 revela que produtividade sempre foi baixa¹⁸, que ambas as dimensões representadas são muito variáveis e com tendências de sinal oposto. Os trabalhos de Capaina (2022) revelam que esta realidade deriva de vários factores, como clima, condições das infra-estruturas, variabilidade dos preços, inconstância nos programas/projectos de apoio, variedades de sementes não adaptadas, instabilidade institucional, entre outros.¹⁹

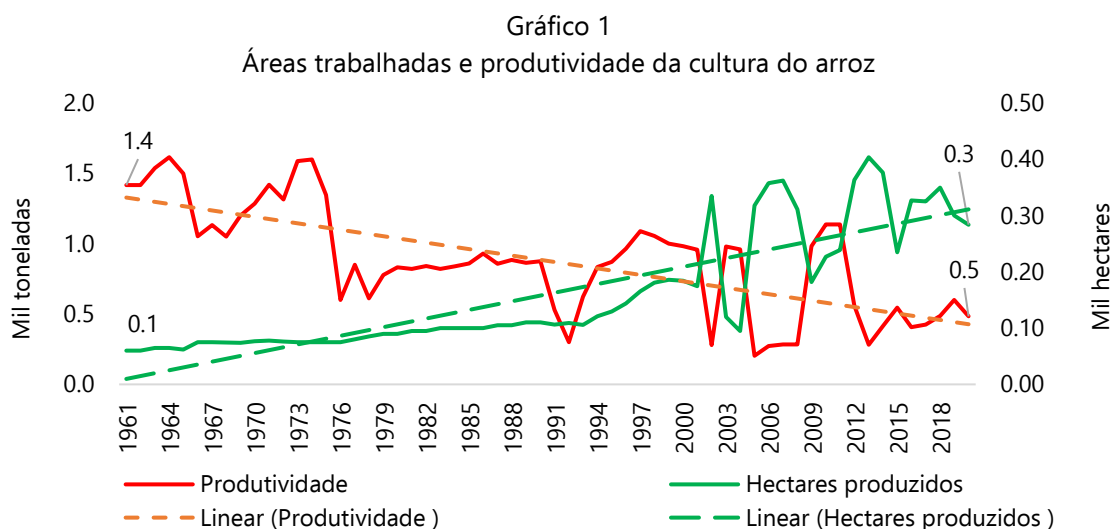
¹⁵ Estudo com o título *Análise do impacto das dinâmicas socioeconómicas e culturais no desmatamento e degradação florestal na província da Zambézia*. OMR. Resultados preliminares.

¹⁶ Poderá consultar a definição do tamanho das explorações em: https://www.agricultura.gov.mz/wp-content/uploads/2021/06/MADER_Inquerito_Agrario_2020.pdf

¹⁷ Encontre as razões de escolha destas três culturas na secção da Metodologia.

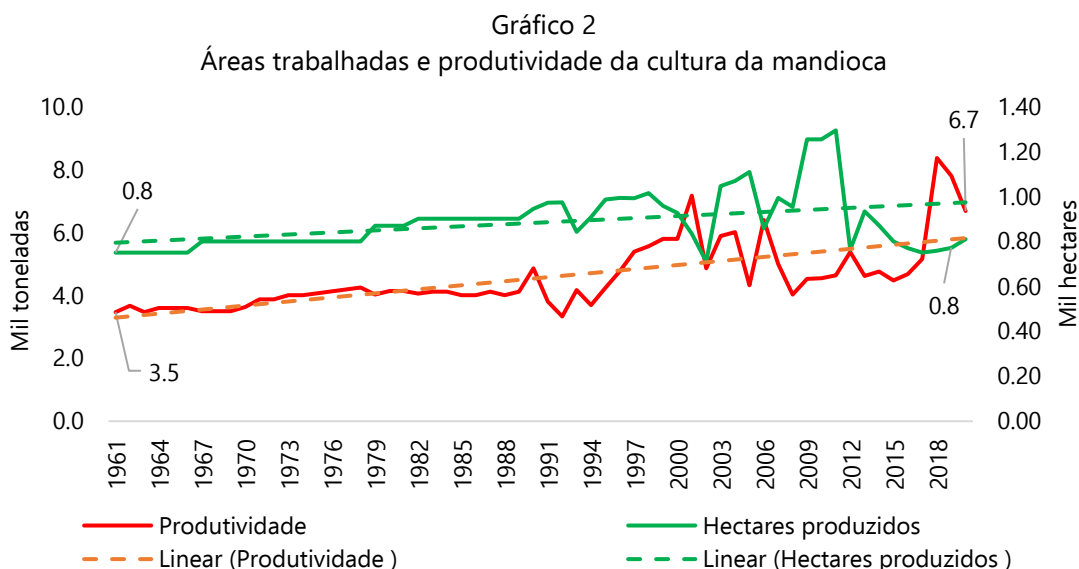
¹⁸ A FAOSTAT, até 2002, utilizava dados do Aviso Prévio, não fundamentados no método de recolha de dados (amostragem, uso de ponderadores, medição de machambas em vez de apenas utilizar como denominador a área declarada pelo agregado familiar, etc.). A partir de 2002, a variação na produtividade passou a depender da quantidade e qualidade da precipitação. Em 2005, ocorreu um ano de seca, o que é evidente no gráfico. O período de 2011/2012 foi favorável em termos agrícolas, o que também se reflecte nesse gráfico.

¹⁹ Capaina, Nelson (2022). *Produção orizícola em Moçambique: (Des)continuidades políticas, desafios para os pequenos agricultores*. Destaque Rural N° 178. OMR



Fonte: FAO 2023.

Entre 1961 e 2019, o gráfico 2 revela uma tendência linear de persistente aumento da área média cultivada da mandioca (é a cultura com mais área trabalhada, depois do milho), principal alimento no meio rural e cultivo de reserva (alimentar e de armazenamento seguro no solo), pouco exigente em trabalho e geralmente plantado nas imediações das residências do agregado familiar.

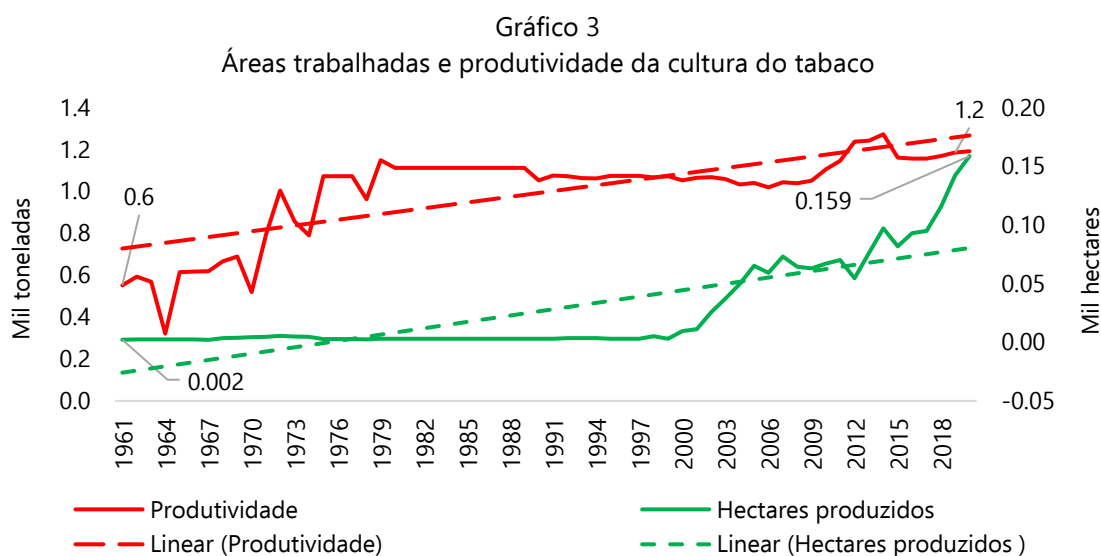


Fonte: FAO 2023.

A cultura da mandioca, até ao princípio deste século, apresentava alguma regularidade na evolução, tanto das áreas cultivadas como do rendimento por hectare. Era, então, uma cultura pouco sujeita a intervenções externas que alterassem, a "partir de cima" (*top down*) o sistema de cultivo. A partir de inícios da segunda década deste século, iniciou-se a introdução de variedades para consumo mais

produtivas e de menor risco²⁰. Existiu ainda a introdução de variedades para o abastecimento de matéria-prima da cerveja de mandioca em vários pontos do país (Nampula, Inhambane e província de Maputo).²¹ Estas empresas produtoras de cerveja adquirem a mandioca aos camponeses, sem um regime de contrato, em muitos casos de variedades impróprias para o consumo humano.²²

O gráfico 3 apresenta a evolução dos mesmos indicadores referentes à cultura do tabaco. Constatase um aumento rápido das áreas em consequência de investimentos externos de uma empresa tabaqueira a partir de princípios deste século, inicialmente na província de Tete, tendo-se expandido para Niassa e Zambézia.²³ As variações significativas nas variáveis em estudo são coincidentes com o início da actividade da empresa em regime de contratação com os pequenos produtores, não obstante a introdução de fertilizantes que a empresa tabaqueira fornece aos camponeses e desconta no valor a pagar pela entrega da folha de tabaco.



Fonte: FAO 2023.

O tabaco é produzido por pequenos produtores, sob contrato. Geralmente, esta cultura é produzida em áreas adicionais por desmatamento, em parte por trabalho assalariado (incluindo de imigrantes do Maláui). O uso de fertilizantes sempre foi praticado nesta cultura. A extensão técnica é feita pela empresa e abrange culturas alimentares. A empresa faz uma primeira transformação (secagem) da folha para permitir a exportação e procura minimizar o desmatamento com a distribuição de plantas para replantio. Em consequência, conforme revela o gráfico acima, as áreas aumentaram rapidamente

²⁰ A mandioca é uma planta cianogénica, substância tóxica que pode provocar doenças motoras (paralisia).

²¹ Veja Ibrahim, Momade (2018). *Reflexões sobre a comercialização da mandioca para a produção de cerveja*. Destaque Rural Nº 34. OMR. Maputo. O texto concentra-se nas questões de comercialização e aquisição da mandioca aos camponeses.

²² Segundo o Portal do Governo (acedido a 19/07/2016), "... para evitar a ocorrência de bolsas de fome, ... está a distribuir gratuitamente novas variedades de alto rendimento...". O governo, ao distribuir e/ou vender estacas de mandioca próprias para consumo, receia que as famílias, sem terem conhecimento, se alimentem das variedades impróprias. Além disso, as novas variedades para consumo são mais produtivas.

²³ Perez Niño, Helena ((2017). *Crescimento da cultura do tabaco em Moçambique: questões e desafios para um sector em transformação*. IESE. Maputo.

na fase inicial do investimento externo, e a produtividade pode ter aumentado devido aos efeitos da extensão rural, da garantia de acesso a fertilizantes ou de um aumento do factor trabalho, mantendo, possivelmente, combinações semelhantes entre os factores terra e trabalho e com incremento de capital (insumos).

Relacionando o observável nos gráficos com o quadro teórico, pode-se tirar, de forma não conclusiva, as seguintes ilações²⁴: (1) o caso do arroz, onde existiram variações constantes nos factores de produção (terra e capital)²⁵, e a produtividade e a área trabalhada variaram sistematicamente e em grandes amplitudes, em sentidos opostos (veja o gráfico 1); (2) No caso da mandioca, verifica-se que a relação entre área e produtividade se mantém sem grandes alterações até ao princípio do presente século, seguindo-se variações constantes e de grande amplitude. Com os dados disponíveis, não é possível verificar a relação entre o início das variações com a introdução de novas variedades, tanto para consumo, como as destinadas à venda às cervejeiras. Porém, pode-se sugerir que ter havido alguma alteração no uso de factores ou no sistema de cultivo (novas variedades), ou em factores externos à exploração agrícola (variedades, preços e mercados, etc.); (3) o caso do tabaco revela que as intervenções de aumento de área podem ser acompanhadas por aumentos de produtividade desde que exista a introdução de mais um ou vários factores de produção, sem alteração profunda na combinação entre eles; neste caso a conjugação de mais áreas, mais trabalho e capital, extensão técnica, preços estimulantes, mercado assegurado, e preocupações ambientais.

Analisando, ao longo de décadas, alguns programas e projectos do Ministério da Agricultura²⁶, confirma-se a constância do investimento em meios mecânicos e infra-estruturas (regadios), cujos resultados não são consentâneos com o objectivo de aumento de áreas, pois, como se verifica no quadro 2, as áreas médias por exploração de cultivo de todos os tipos de produtores decresceram. As máquinas não possuem assistência técnica, são poucos os operadores formados ou com experiência, as parcerias público-privadas não resultaram por razões diversas e o acesso dos pequenos produtores a serviços mecanizados é quase impossível; situação semelhante acontece na maioria dos regadios²⁷; muitos casos fornecimento de sementes²⁸ importadas que não se adaptam às condições naturais e sistemas de produção, às técnicas praticadas e, em alguns casos, mesmo “oferecidas” no âmbito de projectos de apoio à agricultura, as sementes foram recusadas pelo produtor²⁹. Estas práticas não têm contribuído para o aumento da produtividade nem das áreas médias por produtor.

²⁴ Existem outros factores que teoricamente podem influenciar a produtividade e que não foram considerados. Por exemplo, a produtividade pode depender da quantidade e qualidade da precipitação. A quantidade refere-se à precipitação anual total, enquanto a qualidade diz respeito à distribuição das chuvas ao longo da campanha agrícola. Além disso, podem existir vários outros factores, como a fertilidade dos solos, o programa de mecanização agrícola, a utilização de insumos, a abertura de fábricas e outros.

²⁵ Veja o trabalho de Capaina, Nelson (2022): Dinâmicas na produção agrícola no vale do Limpopo: O caso do arroz. Observador Rural N° 124. OMR.

²⁶ Veja, por exemplo, os projectos relacionados com a irrigação (ProIrris), o ProSavana, os planos quinquenais, o SUSTENTA, os projectos relacionados com a produção de arroz, entre outros.

²⁷ Dadá, Yasser Arafat, Nova, Yara e Mussá Cerina (2019). *Investimento público na agricultura: O caso dos centros de prestação de serviços agrários; complexo de silos da bolsa de mercadorias de Moçambique e dos regadios*. Observador Rural N° 81. OMR. Esta pesquisa destacou os vários aspectos mencionados no texto acima.

²⁸ A chegada tardia. Os camponeses recusam receber porque já era tarde para semear.

²⁹ Capaina, Nelson (2022). *Dinâmicas na produção agrícola no vale do Limpopo: o caso do arroz*. Observador rural N° 124. OMR.

O parágrafo acima revela que o incremento do factor capital através de programas de apoio e subsidiados nem sempre responde às condições produtivas, às técnicas (combinação dos factores), ao conhecimento local ou introduzido pela investigação³⁰ e extensão³¹, às condições técnicas e ambientais, entre outros, tendo criado ineficácia e ineficiência na sua utilização e, portanto, sem os resultados desejados. Exemplificando para os casos da investigação e extensão, pode-se admitir, à partida, a fraca relação entre o factor capital (investimento) e, simultaneamente, o trabalho (conhecimento) com a produtividade.

4. METODOLOGIA

Como forma de responder ao objectivo do estudo, adoptou-se uma abordagem quantitativa, incluindo *desk review*. A análise quantitativa foi desenvolvida com base em dados secundários. O uso da abordagem quantitativa justifica-se pelo facto de esta proporcionar um contributo para compreensão aprofundada do problema de pesquisa. A pesquisa quantitativa com base em informação secundária ajuda a validar os dados primários colectados em pesquisa quantitativa, bem como fortalecer dados colectados anteriormente³².

A informação colectada através de *desk review* (dados secundários) foi tratada a partir da elaboração de modelos de regressão múltipla, por forma a satisfazer os objectivos do estudo. Os instrumentos de análise de dados consistiram em: i) correlações; ii) teste de causalidade de Granger; e iii) Modelos de Regressão Múltipla. Conforme o objectivo central do trabalho, usou-se como variável de análise a produtividade por hectare das seguintes culturas: milho, mandioca, arroz, algodão e tabaco.

Nos pontos a seguir, apresentam-se as fontes secundárias e questões ligadas às correlações, causalidade de Granger e modelos de regressão múltipla.

4.1. Fonte dos dados

Para esta pesquisa foram recolhidos e analisados dados de organizações nacionais e internacionais (Banco de Moçambique (BdeM), Banco Mundial (BM), Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), Instituto Nacional de Estatística (INE), Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH), Ministério da Economia e Finanças (MEF), entre outros).

³⁰ A dotação orçamental para investimento na investigação agrária recebeu, em média, 0,08% do PIB agrário e 0,02% do PIB total. "O nível de investimento em investigação agrária, em relação ao PIB agrário, considerado ideal para obter resultados desejados na investigação e inovação agrária é de 2%". Em Uaiene, Rafael (2012). *Estrutura, conduta e desempenho da agricultura familiar em Moçambique*. Em: Mosca, J. (coordenação) (2012). *Contributos para o debate da agricultura e desenvolvimento*. Ver também em Nova, Yara e Mosca João (2022). *Transformação estrutural de enxada na mão*. Destaque Rural N° 154. OMR.

³¹ Entre 2008 e 2020, menos de 10% dos agricultores tiveram alguma informação ou aconselhamento técnico transmitido pela rede de extensão rural pública

³² Veja Creswell, John W. 2007. *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Porto Alegre: Artmed.

No quadro 2 são apresentadas as variáveis utilizadas neste trabalho e respectivas fontes e unidades de medida. As variáveis seleccionadas coincidem, em grande medida, com as consideradas por Cavane, Cunguara, e Jorge³³. A série temporal em estudo cobre o período entre 1990 e 2021.

Quadro 3
Fonte e descrição dos dados

Variável	Fonte	Unidades de medida	Média	Desvio padrão
Produtividade do arroz	FAO	Ton/ha	0,67	0,31
Produtividade da mandioca	FAO	Ton/ha	5,18	1,17
Produtividade do tabaco	FAO	Ton/ha	1,10	0,07
População rural	INE	Unidade	14443884	3049565,40
Taxa de fecundidade nacional	BM	%	5,56	0,44
Área total cultivada	FAO	Ha	9451959,06	2270758,87
Número de empregos na indústria	BM	Unidade	327606	201948,03
Número de empregos na agricultura	BM	Unidade	5513895	786940,03
Número de empregos nos serviços	BM	Unidade	1187733	403080,73
Área total cultivada do arroz	FAO	Ha	233125,35	100704,53
Área total cultivada da mandioca	FAO	Ha	938981,03	150318,85
Área total cultivada do tabaco	FAO	Ha	49687,94	44673,21
Produção do arroz	FAO	Ton	136512,61	55782,22
Produção da mandioca	FAO	Ton	4804894,87	1016873,40
Produção do tabaco	FAO	Ton	49687,94	44673,21
Nº de alunos matriculados (ensino primário)	MEDH	Unidade	4133246	1911688,21
Nº de alunos matriculados (ensino secundário)	MEDH	Unidade	453318	372423,08
Índice de educação	MINEDH	%	0,64	0,21
Número de postos de saúde	INE	Unidade	395	235,49
Fertilizantes	FAO	Ton	20582,81	15702,25
Investimento em investigação agrária	MEF	Milhares de MZM	100837,16	79306,44
Crédito agrário	BdeM	Milhares de MZM	44673259,48	26658581,27
Crédito total	BdeM	Milhares de MZM	1333756507,48	1139105614,94
Total de exportações (incl. MP) (1)	BdeM	Milhões de USD	2883355,37	1328246,36
Total de exportações (excl. MP) (2)	BdeM	Milhões de USD	937247,18	472641,02
Total de importações (incl. MP) (1)	BdeM	Milhões de USD	4512972,73	2416217,33

³³ Obra citada.

Variável	Fonte	Unidades de medida	Média	Desvio padrão
Total de importações (excl. MP) (2)	BdeM	Milhões de USD	3584098,57	1952673,72
Média de anos de escolaridade	BM	Anos	2,43	0,86
Esperança de vida	BM	Anos	51,27	4,43

Nota (1): incluindo mega-projectos

(2) excluindo mega projectos.

Os dados possuem as seguintes limitações: (1) referem-se ao conjunto do país e não a regiões demarcadas conforme as zonas agroecológicas; (2) alguns dados são referentes ao conjunto do sector agrário e não a cada cultura seleccionada para a análise; (3) existem variáveis sem dados para todos os anos da série temporal estudada; (4) a delimitação do período da série esteve dependente da disponibilidade de dados, podendo, de acordo com a metodologia, ser considerada como um período curto; (5) existem factores que, certamente, são importantes na determinação da produtividade mas que, por inexistirem ou não cobrirem todo o período (tais como: clima, estradas, infra-estruturas produtivas, qualidade dos solos, etc.) não foram considerados; e, (6) outras variáveis, que hipoteticamente poderão ser factores que influenciam indirectamente a produtividade, não foram incluídas nos modelos por ausência de informação ao longo, ou em grande parte, dos anos da série temporal. Estas limitações implicam que os resultados devem ser tomados com precaução e de forma não conclusiva.

As culturas apresentadas foram seleccionadas de um grupo inicial composto pelo amendoim, algodão, arroz, mandioca, milho e tabaco. O critério utilizado para esta selecção inicial foi o de serem as culturas mais praticadas ou com maior peso na alimentação e nas exportações e importações. Destas, e conforme os resultados preliminares dos modelos quantitativos, analisou-se o arroz, a mandioca e o tabaco. O arroz é das culturas onde as áreas trabalhadas e a produtividade tiveram comportamentos instáveis, de grande amplitude e com tendência decrescente, e com grande peso nas importações de bens alimentares; a mandioca, uma das duas culturas mais utilizadas na alimentação e de maior área trabalhada, experimentou, a partir de finais do século passado, um grande incremento das áreas trabalhadas e da produtividade, devendo-se, possivelmente, à introdução de novas variedades e à demanda para o fabrico de "cerveja de mandioca"; o tabaco, teve um rápido e grande aumento das áreas trabalhadas e da produtividade a partir de um período coincidente com grandes investimentos externos realizados. As três culturas apresentam cenários diferentes e que podem ser interessantes estudar juntamente com a utilização de métodos quantitativos.

4.2. Métodos de análise quantitativa

a) Regressões Lineares Múltiplas e Correlações

Os modelos de regressão OLS recorrem às correlações e ao critério de mínimos quadrados para calcular os coeficientes de regressão (β).

Nos dois subpontos seguintes procura-se apresentar, de forma separada, as correlações e as Regressões Lineares Múltiplas.

b) Correlações

Foram calculadas e são apresentadas as correlações antes de realizar análises de regressão pelas seguintes razões:

- As correlações ajudam a identificar a presença e a direcção de relações lineares entre variáveis. Antes de realizar uma regressão, é útil saber se existe uma associação linear entre a variável dependente e as variáveis independentes.
- As correlações podem ajudar na selecção de variáveis para incluir no modelo de regressão.
- As correlações fornecem informações sobre a natureza da relação entre as variáveis. Por exemplo, uma correlação positiva indica uma associação positiva, enquanto uma correlação negativa sugere uma associação negativa.
- Correlações elevadas entre variáveis independentes (multicolinearidade) podem ser identificadas, o que pode afectar a estabilidade e interpretação dos coeficientes de regressão.
- As correlações fazem parte da análise exploratória de dados, permitindo uma compreensão inicial das relações entre variáveis antes de realizar análises mais avançadas.

Em resumo, calcular correlações antes de realizar regressões é uma prática fundamental para garantir que as análises subsequentes sejam fundamentadas, identificar possíveis problemas nos dados e tomar decisões sobre a selecção de variáveis no modelo de regressão.

As correlações, ou covariâncias, representam o nível de associação entre duas variáveis. O coeficiente de correlação fornece a base para explicação, predição (através de regressão) e validação dos factores³⁴. É importante reter que o coeficiente de correlação não pode ser utilizado como indicador de causa-efeito.

O coeficiente de correlação assume valores entre -1 e 1, onde: 1 representa uma correlação perfeita positiva, isto é, uma variação de uma variável implica a variação da outra na mesma proporção; e, -1 revela uma correlação negativa perfeita entre as variáveis, isto é, a variação de uma variável significa uma variação inversa da outra na mesma proporção; e, quando o coeficiente de correlação apresenta

³⁴ Veja Schumacker, Randall E., e Richard G. Lomax (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. 3rd ed. New York: Routledge, ou também Gujarati, Damodar N., e Dawn C. Porter (2009). *Basic Econometrics*. 5th ed. Boston: McGraw-Hill Irwin.

o valor zero (0), é denominada correlação nula, isto é, as variáveis não estão correlacionadas entre si.³⁵

É importante referir que um coeficiente de correlação igual a zero não implica ausência de relação entre as duas variáveis e pode-se estar perante uma relação do tipo “U” parabólica entre X e Y (Gujarati e Porter, 2009). Portanto, um coeficiente de correlação nulo pode significar ausência de correlação ou, simplesmente, ausência de correlação linear entre X e Y.

As regras para a interpretação dos coeficientes de correlação são várias (Schumacker e Lomax, 2010). Neste texto, optou-se pelo seguinte: $r = 0,10$ até $0,30$ (fraca positiva) e $r = -0,10$ até $-0,30$ (fraca negativa); $r = 0,31$ até $0,69$ (moderada positiva); $r = -0,31$ até $-0,69$ (moderada negativa); $r = 0,70$ até 1 (forte positiva) e $r = -0,70$ até -1 (forte negativa) (Dancey e Reidy, 2008)³⁶.

De acordo com Gujarati (2011: 98), a equação do coeficiente de correlação de Pearson é definida por:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i * \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} * \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}}$$

Onde: r - representa o coeficiente de correlação de Pearson; y_i - representa o valor da variável 1, Y na observação $i = 1, 2, \dots, n$ (não aleatória), x_i - representa o valor da variável 2, X, na observação $i = 1, 2, \dots, n$ (não aleatória), n - representa o número de observações.

Neste trabalho o cálculo do coeficiente de Pearson foi desenvolvido no *software* estatístico SPSS versão 25.

c) Regressão Linear Múltipla

A Regressão Linear Múltipla (RLM), também conhecida como regressão múltipla, é uma técnica estatística que utiliza mais de uma variável independente para prever o resultado de uma variável dependente. O objectivo da RLM é encontrar a relação linear entre as variáveis independentes e as dependentes (Gujarati e Porter, 2009; Schumacker e Lomax, 2010).

Existem diferentes tipos de modelos de regressão que podem ser resumidos em regressões múltiplas e simples.

- Os modelos de regressão múltipla permitem prever variações de uma variável dependente observada (y), a partir de um conjunto de variáveis independentes observadas (X) (Gujarati e Porter, 2009; Schumacker e Lomax, 2010).
- Os modelos de regressão simples permitem prever variações de uma variável dependente observada (y), a partir de uma variável independente observada (X) (Gujarati e Porter, 2009; Schumacker e Lomax, 2010).

³⁵ Veja Hair, Joseph F., William C. Black, Barry J. Babin, e Rolph E. Anderson, (2014). *Multivariate Data Analysis*. 7. ed., Pearson new internat. ed. Pearson Custom Library. Harlow: Pearson.

³⁶ Veja Dancey, Christine P, e John Reidy. 2008. *Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed.

A regressão múltipla é a extensão das regressões simples, com a diferença que a regressão múltipla contém mais de uma variável explicativa.

Fórmula e Cálculo da Regressão Linear Múltipla

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_p x_{ip} + \varepsilon$$

Onde:

- β_0 = constante ou o intercepto;
- y_i = variável dependente;
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ = coeficientes de regressão para cada variável independente;
- $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}$ = variáveis independentes;
- ε = resíduo ou termo de erro do modelo.

O modelo de regressão múltipla baseia-se nas seguintes suposições:

- Relação linear entre as variáveis dependentes e as variáveis independentes
- Ausência de multicolinearidade, isto é, as variáveis independentes não podem apresentar coeficientes de correlação fortes entre si
- Observações y_i são seleccionadas, independente e aleatoriamente.

Vantagens e desvantagens

A literatura sugere a existência de vantagens e desvantagem do uso de modelos de regressão linear múltipla. Nos dois subpontos abaixo são apresentadas as vantagens e as desvantagens.

Vantagens da Regressão Múltipla

A literatura sugere três principais vantagens na análise de dados usando um modelo de regressão linear múltipla:

A primeira, é a capacidade de determinar a influência relativa de uma ou mais variáveis independentes sobre uma dependente. Uma variável dependente é raramente explicada por apenas uma variável. Nesses casos, o pesquisador, ao utilizar os modelos de regressão múltipla, pode procurar explicar uma variável dependente usando mais de uma variável independente. O modelo de regressões múltiplas, no entanto, pressupõe que não há grandes correlações entre as variáveis independentes (Gujarati e Porter, 2009; Schumacker e Lomax, 2010).

A segunda vantagem é a capacidade de identificar *outliers*, ou anomalias nos dados. *Outliers* são dados/observações que se encontram longe de outros dados. Isto é, são valores incomuns num conjunto de dados. Os *outliers* são problemáticos para muitas análises estatísticas porque podem fazer com que os testes percam ou distorçam resultados (Gujarati e Porter, 2009).

A terceira vantagem é que nas regressões lineares múltiplas, ao contrário das correlações, se mede o nível de associação entre duas variáveis, o coeficiente de regressão representa a magnitude da influência de uma variável independente sobre uma dependente (Gujarati e Porter, 2009a; Schumacker e Lomax, 2010).

Desvantagens da Regressão Múltipla

A literatura sugere três principais desvantagens na análise de dados usando um modelo de regressão linear múltipla: a primeira desvantagem é que os modelos de regressão múltipla não permitem estimar em simultâneo a relação múltipla entre variáveis independentes e mais de uma variável dependente: a segunda, é que se limitam a estimar apenas variáveis observadas. Outros modelos, como os das equações estruturais, incluem variáveis não observadas, independentes e dependentes; a terceira desvantagem, é que os modelos de regressão linear não permitem estimar os efeitos directos e indirectos de variáveis explicativas sobre variáveis respostas.

d) Determinantes da produtividade e o modelo de regressão múltipla

Os trabalhos relacionados com os determinantes da produtividade revelam que este é um tópico complexo e de constatações não conclusivas (depende de factores diferenciados entre os contextos e a cultura analisada). Dada a complexidade das relações entre as variáveis que explicam a produtividade, verifica-se que a regressão linear múltipla é a técnica que melhor pode responder à questão central da pesquisa. A técnica multivariada predominante para a análise dos determinantes da produtividade é a das regressões (regressão linear múltipla, Stochastic Frontier, regressão logística, Cobb Douglas e Autoregressive Distributed Lag model)³⁷.

Do balanço das vantagens e desvantagens do uso modelo de regressão linear múltipla pode-se concluir que este modelo pode representar uma ferramenta de análise que permite a construção de modelos mais complexos, capazes, não apenas, de analisar a relação de causa-efeito entre a produtividade e os seus determinantes, mas também permite determinar a magnitude dessa relação entre as dependentes e independentes.

O uso do modelo das regressões lineares múltiplas no campo de estudo dos determinantes da produtividade não deve representar uma proposta de substituição de métodos, mas, sim, deve ter a finalidade de enriquecer os resultados das pesquisas descritivas realizadas, na medida em que os resultados poderão contribuir para o desenvolvimento de políticas destinadas a influenciar positivamente a produtividade.

Neste trabalho, o cálculo dos modelos de regressão linear múltipla foi desenvolvido no *software* estatístico SPSS versão 25.

³⁷ Reimers, Malte, e Stephan Klasen. 2013. "Revisiting the Role of Education for Agricultural Productivity". *American Journal of Agricultural Economics* 95 (1): 131–52.

e) Teste de causalidade de Granger

Depois de proceder à análise das correlações, achou-se pertinente verificar e analisar a relação estatística de causa e efeito entre a produtividade das culturas seleccionadas e as demais variáveis, tendo-se recorrido ao teste de causalidade de Granger. Este teste é usado para demonstrar relações causais entre séries temporais (Granger, 1980).³⁸ A causalidade de Granger determina em que medida a variação dos valores de uma determinada variável pode explicar a variação de outra variável.

O teste de causalidade de Granger requer que os dados sejam estacionários, isto é, devem ter uma média e variância constantes. Para casos em que a série temporal não apresenta dados estacionários, é necessário fazer uma diferenciação para os tornar estacionários. A diferenciação é o cálculo da diferença de dados. Isto é, dada a série Y_t , calcula-se a diferenciação de primeira ordem a partir da fórmula seguinte:

$$Y_t' = Y_t - Y_{t-1} \quad (1)$$

A diferenciação de segunda ordem, é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$Y_t'' = (Y_t - Y_{t-1}) - (Y_{t-1} - Y_{t-2}). \quad (2)$$

Os dados diferenciados na primeira ordem possuem uma observação a menos e os da segunda ordem, possuem duas observações a menos que os dados originais. Neste trabalho, prosseguiu-se com a diferenciação até onde a série temporal de que dispomos permitiu.

A análise de causalidade de Granger entre duas variáveis pode ter os seguintes resultados: Causalidade de Granger unidireccional de variáveis (Y_t para X_t ou X_t para Y_t); causalidade bidireccional; sem causalidade.

5. RESULTADOS

5.1. Correlações

Quadro 3
Correlações de Pearson

Variável	Produtividade e do arroz	Produtividade da mandioca	Produtividade do tabaco
Produtividade do arroz	1		
Produtividade da mandioca	0,114	1	
Produtividade do tabaco	-0,252	0,178	1
População rural	-0,337	0,435*	0,686**
Taxa de fecundidade nacional	0,316	-0,444*	-0,740**

³⁸ Granger, C. W. J. (1980). Testing for causality: A personal viewpoint. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2, 329–352

Variável	Produtividade e do arroz	Produtividade da mandioca	Produtividade do tabaco
Área total cultivada	-0,314	0,253	0,459**
Número de empregos na indústria	-0,325	-0,017	0,722**
Número de empregos na Agricultura	-0,207	0,271	0,490**
Número de empregos nos Serviços	-0,298	0,111	0,628**
Área total cultivada do arroz	-0,651**	0,248	0,564**
Área total cultivada da mandioca	0,527**	-0,347	-0,367*
Área total cultivada do tabaco	-0,420*	0,424*	0,622**
Produção do arroz	0,596**	0,367*	0,354
Produção da mandioca	0,527**	0,725**	-0,121
Produção do tabaco	-0,420*	0,424*	0,622**
Nº de alunos matriculados (ensino primário)	-0,365	0,366	0,660**
Nº de alunos matriculados (ensino secundário)	-0,347	0,313	0,746**
Índice de educação	0,425*	-0,255	-0,845**
Número de postos de saúde	0,524**	-0,031	-0,696**
Fertilizantes	-0,245	0,189	0,525**
Investimento em Investigação agrária	0,421	-0,27	0,147
Crédito agrário	-0,076	0,215	0,653**
Crédito total	-0,188	0,237	0,717**
Total de exportações (incl. MP)	-0,291	0,22	0,762**
Total de exportações (excl. MP)	-0,232	-0,003	0,881**
Total de importações (incl. MP)	-0,222	-0,009	0,915**
Total de importações (excl. MP)	-0,272	0,001	0,900**
Média de anos de escolaridade	-0,26	0,538**	0,414*
Esperança de vida	-0,324	0,448*	0,713**
** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).			
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).			

Nota: São apresentadas apenas as correlações entre a produtividade das culturas em estudos e as possíveis variáveis independentes.

Fonte: Elaboração do autor.

a) Produtividade do arroz

Da análise dos resultados, pode-se constatar:

- A produtividade do arroz apresenta uma relação moderada positiva com a produção, isto é, maior produção pode significar uma maior produtividade.
- A produtividade do arroz apresenta uma relação inversa com o aumento da área cultivada do arroz.
- A produtividade do arroz apresenta uma relação positiva com o índice de educação.
- A produtividade do arroz apresenta uma relação positiva com o número de postos de saúde.

b) Produtividade da mandioca

Em detalhe verifica-se:

- A produtividade da mandioca apresenta uma relação positiva moderada com a produção do arroz.
- A produtividade da mandioca apresenta uma relação positiva moderada com o tabaco.
- Verifica-se uma relação positiva moderada entre a produtividade da mandioca e a população rural, o que pode significar que o aumento da população rural tem uma relação positiva sobre o aumento da produtividade da mandioca. Também se pode observar no quadro 3 que existe uma relação inversa moderada entre a taxa de fecundidade nacional e a produtividade da mandioca.
- A produtividade da mandioca apresenta uma relação positiva moderada com o número médio de anos de escolaridade e com a esperança de vida.

c) Produtividade do tabaco

Em detalhe verifica-se:

- A correlação entre produtividade do tabaco e número de empregos (na agricultura, serviços e na indústria) é positiva. A correlação da produtividade do tabaco com o número de emprego na indústria é a mais forte.
- A produtividade do tabaco apresenta uma relação positiva moderada com a produção do tabaco.
- A produtividade do tabaco apresenta uma relação positiva com o aumento da área cultivada do tabaco.
- Uma relação moderada entre a produtividade do tabaco e a população rural, o que pode significar que o aumento da população rural tem uma relação positiva sobre o aumento da produtividade do tabaco. Também, se pode observar (quadro 3) que existe uma relação inversa forte entre a taxa de fecundidade nacional e a produtividade do tabaco.
- A produtividade do tabaco apresenta uma relação positiva forte com as exportações e importações (incluindo e excluindo os MP).
- A produtividade do tabaco apresenta uma relação positiva moderada com o número médio de anos de escolaridade e com a esperança de vida.

5.2. Causalidade de GRANGER

De modo a verificar e analisar a relação de causa e efeito entre a produtividade das culturas seleccionadas e as variáveis que apresentaram coeficientes de correlação estatisticamente significativas, na análise das correlações de Pearson recorreu-se ao teste de causalidade de Granger, cujos resultados são apresentados a seguir.

a) Produtividade da mandioca

Quadro 4
Causalidade de Granger. Produtividade da mandioca

Equation	Excluded	chi ²	df	Prob > chi ²
Produtividade da mandioca	População rural	1,50	3	0,68
População rural	Produtividade da mandioca	16,31	3	0,00
Produtividade da mandioca	Taxa de fecundidade nacional	8,80	2	0,01
Taxa de fecundidade nacional	Produtividade da mandioca	2,59	2	0,27
Produtividade da mandioca	Produção da mandioca	14,45	3	0,00
Produção da mandioca	Produtividade da mandioca	3,93	3	0,27
Produtividade da mandioca	Média de anos de escolaridade	0,79	6	0,99
Média de anos de escolaridade	Produtividade da mandioca	33,32	6	0,00
Produtividade da mandioca	Esperança de vida	3,16	3	0,37
Esperança de vida	Produtividade da mandioca	7,93	3	0,05

Fonte: Elaboração dos autores

A partir do quadro acima, foram necessárias diferenciações entre a segunda e sexta ordem para encontrar a relação causal de Granger com a população rural, taxa de fecundidade nacional, produção de mandioca, média de anos de escolaridade e esperança de vida.

Analisando os valores dos testes F e da Prob > F, considerando o nível de significância de 0,01 até 0.1, pode-se dizer que se verifica causalidade unidireccional da produtividade da mandioca com população rural, anos de escolaridade e esperança de vida. Estas variáveis causam-Granger sobre a produtividade da mandioca. Isto é a produtividade da mandioca pode depender dessas variáveis.

Também apresenta uma relação unidireccional entre a produtividade da mandioca e a produção da mandioca.

b) Produtividade do tabaco

Quadro 5
Causalidade de Granger. Produtividade do tabaco

Equation	Excluded	Chi ²	df	Prob > chi ²
Produtividade do tabaco	População rural	9,20	3,00	0,03
População rural	Produtividade do tabaco	8,82	3,00	0,03
Produtividade do tabaco	Taxa de fecundidade nacional	16,29	3,00	0,00
Taxa de fecundidade nacional	Produtividade do tabaco	3,25	3,00	0,36
Produtividade do tabaco	Área total cultivada do tabaco	38,22	3,00	0,00
Área total cultivada do tabaco	Produtividade do tabaco	1,59	3,00	0,66
Produtividade do tabaco	Produção do tabaco	38,22	3,00	0,00

Equation	Excluded	Chi ²	df	Prob > chi ²
Produção do tabaco	Produtividade do tabaco	1,59	3,00	0,66
Produtividade do tabaco	Média de anos de escolaridade	23,23	4,00	0,00
Média de anos de escolaridade	Produtividade do tabaco	9,34	4,00	0,05
Produtividade do tabaco	Esperança de vida	4,22	2,00	0,12
Esperança de vida	Produtividade do tabaco	8,63	2,00	0,01

Fonte: Elaboração dos autores.

A partir dos cálculos apresentados no quadro 5, foram necessárias diferenciações entre a segunda e quarta ordem para encontrar a relação causal de Granger com população rural, taxa de fecundidade nacional, área total cultivada do tabaco, produção do tabaco, anos de escolaridade e esperança de vida.

Analisando os valores dos testes F e da Prob > F, considerando o nível de significância de 0,01 até 0,1, pode-se afirmar que se verifica causalidade bidireccional da produtividade do tabaco com a população rural e os anos de escolaridade.

Analisando os valores dos testes F e da Prob > F, e considerando o nível de significância de 0,05, pode-se rejeitar a hipótese de que a produtividade do algodão causa-Granger na esperança de vida, uma vez que este teste não é estatisticamente significativo, mas não se pode rejeitar que a esperança de vida causa-Granger produtividade. Isto é, estas variáveis apresentam uma relação causal entre si, onde, a produtividade do algodão pode depender da esperança de vida.

5.3. Regressões

Os resultados do modelo de regressão linear múltipla das culturas seleccionadas são apresentados nos subpontos a seguir.

Pode-se observar nos quadros de regressão múltipla que as variáveis apresentadas em cada modelo são estatisticamente significativas. A partir do teste t, pode-se verificar que as variáveis são estatisticamente significantes com um nível de significância entre 0.10 e 0.01.

Este resultado sugere que as variáveis independentes são importantes para explicar a produtividade das culturas seleccionadas, ou seja, podem representar os determinantes da produtividade dessas culturas.

Ainda sobre os resultados de regressões lineares múltiplas, pode-se concluir, através do valor do F (sig.), que os modelos apresentados são todos estatisticamente significantes. Isto é, rejeita-se a hipótese de que todos os coeficientes são conjuntamente iguais a zero. O nível de significância para esta conclusão está entre 95% de 99%. Portanto, este resultado sugere que os coeficientes de variação apresentados são consistentes, o que pode significar que as variáveis independentes explicam, em conjunto, as variações da produtividade das culturas seleccionadas.

O resultado do teste de Factor de Inflação de Variância (VIF) e Tolerância (TOL) revela que a colinearidade entre as variáveis independentes utilizadas no modelo de regressão pode ser tolerada, porque os valores VIF e TOL estão no intervalo tolerância. Isso significa que o VIF não atingiu o marco de 10 pontos; por outro lado, o factor de tolerância está acima de 0,1 para todas as variáveis independentes dos modelos. Este resultado significa que as estimativas das funções apresentadas a seguir são consistentes.

a) Produtividade do arroz

O modelo de regressão múltipla apresentado no quadro 6 mostra que a produtividade do arroz pode ser explicada pelo total da área cultivada do arroz, pela quantidade produzida do arroz e pelo número de postos de saúde.

Também, se pode constatar, no quadro 6, que a relação entre a área cultivada do arroz e a produtividade do arroz é negativa. Este resultado pode ser justificado pelo facto de que em Moçambique as explorações agrícolas são maioritariamente familiares, limitadas à força de trabalho familiar, e um aumento da área pode exigir um aumento do esforço familiar o que pode significar uma redução da produtividade.

Os coeficientes de regressão estandardizados, apresentados no quadro abaixo, mostram que a produção do arroz é a variável com o maior efeito positivo que explica a variação da produtividade do arroz. Este resultado é coerente quando conjugado com a relação inversa que a produtividade do arroz apresenta com a área cultivada. Isto porque, um aumento da quantidade produzida pode principalmente justificar o aumento da produtividade.

Também se pode observar que o número de postos de saúde apresenta uma relação positiva com a produtividade. Este é um resultado esperado e compreensível. A vasta literatura que estuda o impacto dos serviços de saúde sobre a produtividade encontrou uma relação positiva.

Por fim, pode-se verificar, a partir do R^{239} ajustado ao número de variáveis independentes, que o modelo possui uma influência de 98% na variabilidade da produtividade do arroz.

³⁹ O R^2 ajustado é uma medida utilizada para avaliar a qualidade de um modelo de regressão, levando em consideração o número de variáveis independentes incluídas no modelo. Enquanto o R^2 tradicional mede a proporção da variabilidade na variável dependente que é explicada pelo modelo, o R^2 ajustado ajusta essa medida para penalizar a inclusão de variáveis independentes desnecessárias. Quanto mais próximo o R^2 ajustado estiver de 1, melhor o modelo, indicando que uma proporção significativa da variabilidade na variável dependente é explicada pelas variáveis independentes incluídas no modelo, ajustado pelo número de variáveis. Em geral, ao comparar modelos de regressão, é aconselhável considerar R^2 ajustado porque ajuda a evitar a escolha de modelos complexos que podem não adicionar valor preditivo significativo.

Quadro 6
Modelo de Regressão Múltipla para a produtividade do arroz

X	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade		R ² ajustado	F	Sig.
	B	Erro padrão	Beta			TOL	VIF			
Constante	0,74	0,06		12,24	0,00			98%	434,70	0,00
Área cultivada do arroz	0,00	0,00	-0,72	-19,28	0,00	0,55	1,83			
Produção arroz	0,00	0,00	0,54	19,25	0,00	0,95	1,05			
Postos de saúde	0,00	0,00	0,09	2,48	0,02	0,55	1,81			

Fonte: Elaboração dos autores.

b) Produtividade da mandioca

O modelo de regressão múltipla, apresentado no quadro 7, mostra que a produtividade da mandioca pode ser justificada pela população rural, pela esperança de vida e pelos anos de escolaridade.

Os coeficientes de regressão estandardizados, apresentados no quadro abaixo, mostram que a população rural é a variável que mais explica a variação da produtividade da mandioca. O efeito é negativo.

Também se pode concluir que a produtividade da mandioca é influenciada positivamente pela esperança de vida e pelos anos de escolaridade.

O coeficiente de regressão revela que um aumento dos anos de escolaridade pode aumentar a produtividade. Este resultado era o esperado. Outros estudos sobre os determinantes da produtividade agrícola encontraram coeficientes de regressão positivos significativos para variáveis ligadas ao nível de educação, implicando que níveis mais altos de escolaridade levam a maior produtividade (Reimers e Klasen 2013).

Tal como para produtividade do arroz, questões ligadas à saúde (esperança de vida) encontram uma relação positiva com a produtividade da mandioca. Este resultado é esperado.

Por fim, pode-se observar, a partir do R² ajustado ao número de variáveis independentes, que o modelo possui uma influência de 43,1% na variabilidade da produtividade da mandioca.

Quadro 7
Modelo de Regressão Múltipla para a produtividade da mandioca

X	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade		R ² ajustado	F	Sig.
	B	Erro padrão	Beta			TOL	VIF			
Constante	-9,00	4,71		-1,91	0,07			43,10%	8,324	0
População Rural	0,00	0,00	-2,28	-3,20	0,00	0,14	6,02			
Anos de escolaridade	1,49	0,42	1,11	3,59	0,00	0,11	4,84			
Esperança de vida	0,46	0,16	1,75	2,91	0,01	0,16	8,33			

Fonte: Elaboração dos autores.

c) Produtividade do tabaco

O modelo de regressão múltipla, apresentado no quadro 8, mostra que a produtividade do tabaco pode ser justificada pela esperança de vida, total de exportações (excluindo Mega Projectos) e pelo investimento em investigação agrária.

A esperança de vida influencia positivamente a produtividade do tabaco. Este resultado era o esperado.

Os coeficientes de regressão estandardizados, apresentados no quadro abaixo, mostram que o total de exportações (excluindo Mega Projectos) é a variável que mais explica a variação da produtividade do tabaco. O efeito é positivo. Este resultado é justificado pelo facto de a produção do tabaco em Moçambique ter, como principal destino, a exportação.

O investimento em investigação agrária apresenta um coeficiente de regressão positivo o que significa que um aumento do investimento em investigação agrária pode resultar num aumento da produtividade do tabaco.

Por fim, partir do R² ajustado ao número de variáveis independentes, verifica-se que o modelo possui uma influência de 84,5% na variabilidade da produtividade do tabaco.

Quadro 8
Modelo de Regressão Múltipla para a produtividade do tabaco

X	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	Estatísticas de colinearidade		R ² ajustado	F	Sig.
	B	Erro padrão	Beta			TOL	VIF			
Constante	0,67	0,17		4,04	0,0			81,40%	25,852	0
Esperança de vida	0,01	0,00	0,27	1,76	0,1	0,47	2,15			
Total de exportações (excl. MP)	0,00	0,00	0,69	4,59	0,0	0,48	2,09			
Investimento em Investigação agrária	0,00	0,00	0,18	1,56	0,1	0,85	1,17			

Fonte: Elaboração dos autores

6. RESUMO E SUGESTÕES

6.1 Resumo

Em resumo os principais resultados são os seguintes:

Por factor determinante:

- A população rural tem uma importante influência positiva sobre a produtividade da mandioca. Esse resultado é diferente nas correlações⁴⁰.
- O trabalho agrícola tem uma relação positiva significativa na cultura do tabaco e não significativa para o arroz e mandioca.

⁴⁰ Devemos dar prioridade aos resultados da regressão múltipla OLS por ser uma abordagem mais abrangente para analisar as relações entre variáveis, considerando a influência simultânea de várias variáveis independentes. Ao contrário das correlações simples, a regressão oferece um contexto mais robusto para interpretar e entender as associações entre variáveis. Os argumentos que podem justificar a preferência pelos resultados da regressão múltipla OLS são os seguintes: (1) Nas regressões múltiplas OLS, são analisadas simultaneamente os efeitos de várias variáveis independentes; (2) A regressão múltipla pode ajudar a esclarecer a direcção da causalidade entre as variáveis. Enquanto a correlação apenas indica uma relação estatística, a regressão oferece uma estrutura mais robusta para interpretar a relação causal entre as variáveis; (3) o R² ajustado na regressão múltipla leva em consideração a variabilidade explicada pelo modelo, ajustado para o número de variáveis. Isso pode fornecer uma medida mais realista da eficácia do modelo em explicar as variações na produtividade. (4) Uma variável que está negativamente correlacionada com a variável dependente pode ter uma contribuição positiva quando outras variáveis são incluídas no modelo. Isso é conhecido como "supressão", e a inclusão de variáveis adicionais pode revelar relações mais complexas.

- A taxa de fecundidade tem uma relação negativa com a produtividade da mandioca e do trabalho. Este resultado pode ser justificado pelo decréscimo da taxa de fecundidade e pela redução do tamanho médio das famílias (e, portanto, uma diminuição do factor trabalho), que pode implicar uma redução da produtividade considerando inalteráveis os factores terra e capital.
- A área cultivada apresenta uma relação negativa com a produtividade do arroz e tabaco.
- A investigação tem uma relação positiva, mas insignificante, com a produtividade de arroz e mandioca e possui uma relação positiva significativa na produtividade do tabaco.
- A utilização de fertilizantes tem uma relação positiva significativa com a produtividade do tabaco e insignificante com as outras duas culturas.
- O capital, medido por crédito agrário e crédito total, tem uma relação positiva forte e significativa com a produtividade do tabaco e insignificante com o arroz e mandioca.
- O volume de exportações, supostamente influenciado pelo preço do tabaco, tem uma influência significativa sobre a produção do tabaco.
- A educação e a saúde, nos seus diferentes indicadores, têm efeito positivo sobre a produtividade, o que está de acordo com o trabalho de Natacha Bruna e Luís Artur em co-autoria com Arsénio Jorge.⁴¹

Factores determinantes por cultura seleccionada:

A cultura do tabaco revela que uma intervenção de investimento, combinando capital (fertilizante, crédito investigação e conhecimento – extensão rural), trabalho (crescimento da população, fecundidade e trabalho agrícola) e terra (área cultivada) produz efeitos positivos sobre a produtividade, e, portanto, no rendimento dos produtores. Ainda no caso do tabaco, tem importância o estabelecimento de preços antes da campanha, e relacionados com a exportação, e aquisição assegurada do produto.

O arroz possui um comportamento variável e muito baixo na produtividade, resultante das condições das infra-estruturas, desadaptação da introdução do factor de capital em ajustamento às práticas locais e em contexto de instabilidade institucional.

A produtividade da mandioca revela um comportamento estável até ao fim da primeira década deste século, seguindo-se, num segundo subperíodo, a introdução de novas variedades de plantas e da comercialização para fabrico de cerveja, o que foi contemporâneo com o aumento da produtividade.

6.2 Sugestões e ilações

Sugere-se que as intervenções de investimento público e privado, da cooperação e de outros actores económicos e sociais junto dos produtores e, em particular, das pequenas explorações, considerem as complexidades das realidades sociais, económicas e ambientais, institucionais e produtivas, para que exista aceitação dos destinatários, eficiência dos factores de produção nas suas diferentes combinações para a maximização dos objectivos e minimização dos riscos. As políticas e intervenções instáveis no tempo e nas opções de medidas de política e de formas de intervenção revelaram-se ineficazes, ineficientes e rejeitadas pelos destinatários.

⁴¹ Obras citadas.

O presente estudo constatou diferentes factores determinantes e com níveis de significância e sinais diferenciados por cultura, o que significa que, qualquer intervenção numa cultura, ou em mais que uma, exige estudos específicos de forma a maximizar a eficiência na utilização dos recursos e a certeza de se alcançar os objectivos pretendidos. No caso de as intervenções serem em mais que uma cultura, é importante conhecer a combinação óptima dos factores para se alcançar mais que um objectivo principal.

As políticas agrárias devem estar articuladas com o conjunto da economia e, em especial, com os mercados e preços, a fiscalidade, o investimento público e privado, com as despesas públicas (em especial educação, saúde e vias de comunicação) e de medidas de aumento da resiliência contra choques ambientais. Os resultados do modelo relativos à educação e saúde, assim o manifestam.

Finalmente, considerando as dificuldades de obtenção ou inexistência de informação estatística, os resultados deste estudo não devem ser tidos como definitivos. Recomendam-se estudos por cultura e região produtiva, assim como, se for caso, em unidades produtivas que combinam várias culturas, tornando-se necessários estudos com utilização de modelos multifactoriais, que permitam o conhecimento das opções de lógicas produtivas e seus reflexos sobre as combinações de culturas e a eficiência dos factores.

LISTA DOS ÚLTIMOS 20 TÍTULOS PUBLICADOS PELO OMR DA SÉRIE OBSERVADOR RURAL*			
Nº	Título	Autor(es)	Ano
139	Instrumentos de política agrícola e a produção agrícola em Moçambique	Rabia Aiuba	Agosto de 2023
138	"Antes de as mineradoras chegarem, produziámos muito... agora, já não": impacto da mineração do carvão na produção agrícola das comunidades circunvizinhas às minas em Moatize	Mélica Chandamela	Julho de 2023
137	<i>Após o ciclone idai, as inundações: narrativas e lições de um desastre (in)esperado e "excepcional"</i>	Uacitissa Mandamule	Maio de 2023
136	Penetração de capital no meio rural, exclusão e expropriação: mecanismos de compensação em contexto de desigualdades pré-existentes	Natacha Bruna	Abril de 2023
135	Reforma legal e o mercado de terras em Moçambique	Nelson Capaina	Março de 2023
134	Deslocações forçadas e aumento da pressão sobre o garimpo em Namanhumbir	Jerry Maquenzi e João Feijó	Fevereiro de 2023
133	Os espaços de participação e de exercício da cidadania, na voz de líderes associativos da província de Cabo Delgado	João Feijó	Janeiro de 2023
132	Desafios e oportunidades na produção orizícola no baixo Zambeze: O caso da província da Zambézia	Nelson Capaina	Novembro de 2022
131	Acesso e alocação de terras para além dos grandes investimentos: O papel das elites políticas e económicas em Boane	Josefina Tamele	Outubro de 2022
130	Produção Agrícola e Empoderamento de Mulheres em Contextos Rurais: análise do projecto AgriMulheres em três povoados da província de Nampula (2018- 2021)	Neuza Balane e João Feijó	Setembro de 2022
129	<i>Modelos de desenvolvimento agrário em Moçambique</i>	Yara Nova e Rui Rosário	Setembro de 2022
128	<i>Variações do extractivismo em Moçambique: um mundo inteligente ao clima e a emergência do extractivismo verde</i>	Natacha Bruna	Agosto de 2022
127	Caracterização das condições socioeconómicas dos deslocados internos no Norte de Moçambique ao longo do ano de 2021	João Feijó, Jerry Maquenzi, Daniela Salite e Joshua Kirshner	Agosto de 2022
126	Dinâmicas de inovação tecnológica dos pequenos produtores agrícolas em Moçambique - o caso da produção de soja no Gurué, Alta Zambézia	Rui Rosário, Yara Nova e Naldo Horta	Julho de 2022
125	<i>Terra da abundância, terra da miséria. Usurpação sinérgica de recursos em Massingir</i>	Natacha Bruna	Junho de 2022
124	Dinâmicas na produção agrícola no vale do Limpopo: o caso do arroz	Nelson Capaina	Maio de 2022
123	<i>Efeitos das mudanças climáticas nos sistemas de produção em Moçambique: Implicações para a segurança alimentar</i>	Máriam Abbas	Abril de 2022
122	Evolução dos Preços dos Bens Alimentares (2021)	Yara Nova e Jonas Mbiza	Março de 2022
121	Ingredientes para uma revolta de jovens - Pobreza, sociedade de consumo e expectativas frustradas	João Feijó, Jerry Maquenzi e Aleia Rachide Agy	Fevereiro de 2022
120	Caminhos para a segurança alimentar em moçambique: Uma abordagem de sistemas de produção	Máriam Abbas	Janeiro de 2022

*Para acessar aos restantes textos da série Observador Rural, visite a nossa página web pelo link: <https://omrmz.org/observador-rural/>

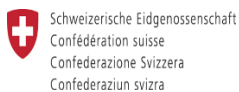


O OMR é uma Associação da sociedade civil que tem por objectivo geral contribuir para o desenvolvimento agrário e rural numa perspectiva integrada e interdisciplinar, através de investigação, estudos e debates acerca das políticas e outras temáticas agrárias e de desenvolvimento rural.

O OMR centra as suas acções na prossecução dos seguintes objectivos específicos:

- Promover e realizar estudos e pesquisas sobre políticas e outras temáticas relativas ao desenvolvimento rural;
- Divulgar resultados de pesquisas e reflexões;
- Dar a conhecer à sociedade os resultados dos debates, seja através de comunicados de imprensa como pela publicação de textos;
- Constituir uma base de dados bibliográfica actualizada, em forma digitalizada;
- Estabelecer relações com instituições nacionais e internacionais de pesquisa para intercâmbio de informação e parcerias em trabalhos específicos de investigação sobre temáticas agrárias e de desenvolvimento rural em Moçambique;
- Desenvolver parcerias com instituições de ensino superior para envolvimento de estudantes em pesquisas de acordo com os temas de análise e discussão agendados;
- Criar condições para a edição dos textos apresentados para análise e debate do OMR.

Patrocinadores:



Rua Faustino Vanombe, nº 81, 1º Andar
Maputo – Moçambique
www.omrmz.org