

**<sup>1</sup>DINAMIZAÇÃO DA CADEIA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA COM ENFOQUE NO FINANCIAMENTO E INCENTIVOS FISCAIS EM MOÇAMBIQUE**

**<sup>2</sup>Autor: Sérgio Ponguane**

---

<sup>1</sup> Este estudo foi realizado com o apoio do Banco Mundial no âmbito do projecto Nacional de Estatísticas e Dados para o Desenvolvimento.

<sup>2</sup> Pesquisador na Direcção de Políticas Económicas e Desenvolvimento.

As opiniões expressas neste artigo são as do(s) autor(es) e não reflectem necessariamente as opiniões do Ministério de Economia e Finanças, nem os doadores do programa/projeto.

## **RESUMO**

O principal objetivo deste trabalho é perceber como Moçambique pode dinamizar a produção agrícola através do financiamento e incentivos fiscais. Para o alcance deste objetivo, quatro estudos interligados deverão ser efetuados. Neste documento, são apresentados resultados preliminares e parciais de três dos quatros estudos propostos. Para o alcance dos resultados apresentados nesta fase, foi aplicado o modelo de análise de fronteira estocástica, coeficiente de correlação de Pearson e estatística descritiva. Os resultados mostram que os pequenos agricultores apresentam um desvio de 0.52 da fronteira de possibilidades de produção o que sugere a existência de possibilidade de melhoria do volume de produção se os determinantes de ineficiência forem considerados e revertidos. Ademais, os coeficientes de correlação mostram uma relação negativa entre aumento da taxa de imposto e disposição para investir na agricultura, mas o investimento efectivo mostrou-se estatisticamente não significativo. Este resultado mostra que os incentivos fiscais por si só não foram capazes de atrair o investimento para o sector agrícola. Para que a análise sobre dinamização da cadeia de produção agrícola através de financiamento e incentivos fiscais em Moçambique seja conclusiva, estudos aprofundados por meio de inquérito analisando incentivos fiscais e financiamento agrícola são fortemente recomendados. Os resultados disponíveis até ao momento, sugerem que não basta apenas alocar fundos ou introduzir incentivos para que a agricultura se desenvolva, há um conjunto de factores importantes que devem ser considerados, dentre os quais a eficiência técnica dos agricultores.

## **I. Introdução**

A agricultura moçambicana é basicamente dominada por pequenos e médios produtores. Os dados do último inquérito agrário integrado mostram que existem em Moçambique cerca de 4 167 702 pequenas explorações e 93 183 médias o que corresponde a 99,8% do total das explorações no País. Grande parte dos agregados familiares cultiva em média uma área de 1,4 hectares. Essas explorações são caracterizadas por baixo uso de tecnologias agrícolas e baixa produtividade. Menos de 6% das explorações usaram pesticidas, 7,8% usaram fertilizantes e pouco mais de 9% regaram seus campos. Menos de 1% teve acesso ao crédito agrícola e apenas cerca de 7% tiveram acesso a assistência técnica. Os níveis de produtividade agrícola situam-se entre um terço e um quinto da produção mundial (Guanziroli e Guanziroli, 2015).

O fraco desempenho da agricultura é atribuído a vários factores, dentre os quais, baixo uso de tecnologias agrícolas modernas e o uso de técnicas rudimentares de produção.

O governo através do Plano Nacional de Investimento do Sector Agrícola (PNISA) comprometeu-se, no âmbito do cumprimento dos compromissos de CAADP, a investir 10% do seu orçamento no sector agrícola para atingir um crescimento anual médio de 6% aa. No período entre 2013 e 2017, 3/4 do orçamento do PNISA era destinado à pesquisa e extensão, irrigação e subsídio de insumos (Benfica, Cunguara and Thurlow, 2018).

As províncias do norte e centro apresentam melhores condições e produzem mais comparativamente a região sul, paradoxalmente são as que menor financiamento receberam em comparação com a zona sul (Cunguara e Garrett, 2013).

A falta de financiamento é, ao mesmo tempo, causa e consequência do fraco desempenho da agricultura moçambicana. Dada a importância da pequena agricultura em Moçambique, maior parte do orçamento destinado ao sector agrícola deve ser orientado para a transformação de pequenos agricultores em produtores com orientação para o mercado (World Bank, 2019).

## **1.1.Problema**

A produção agrícola constitui fonte principal de alimentos e pode contribuir para a segurança alimentar e nutricional em Moçambique, sobretudo para os produtores do sector familiar. Para além da sua importância na produção de alimentos, o sector agrícola pode contribuir na geração da renda e para o equilíbrio da balança de pagamentos (PEDSA, 2011; PNISA, 2017).

Moçambique possui uma diversidade agro-ecológica favorável para a produção de várias culturas alimentares e de rendimento ao longo das três regiões (Norte, Centro e Sul). Os inquéritos agrários nacionais mostram que a produção de cereais como milho e arroz tem vindo a registar modestos incrementos ao longo dos últimos anos (Amaral et al., 2020), contudo, essas melhorias são resultado da expansão das áreas cultivadas e não necessariamente do aumento da produtividade dos factores (Amaral et al., 2020; Cunguara & Garrett, 2013). Os dados do inquérito agrário integrado (IAI, 2020) mostram que pouco mais de 2000 000 de hectares foram usados para a produção de milho por pequenos e médios produtores, cerca de 284 000 para o arroz contra 1255866 e 184196 hectares registados no ano de 2000 (FAO, 2022).

A baixa produtividade agrícola é essencialmente atribuída ao baixo uso de tecnologias agrícolas modernas (mecanização, fertilizantes, sementes melhoradas, irrigação e pesticidas), ao uso de métodos tradicionais de produção, à falta de assistência técnica aos produtores, mas sobretudo ao limitado acesso ao financiamento (World Bank, 2019).

Para dar resposta a esses desafios, o governo, através dos seus documentos orientadores (políticas, programas e estratégias agrárias) procura adoptar medidas que possam alavancar toda a cadeia de produção, com ênfase na (i) definição de zonas agro-ecológicas aptas para a produção de determinadas culturas, (ii) concentração dos esforços para a produção de culturas consideradas estratégicas como o caso de milho, arroz, hortícolas, trigo e culturas de rendimento e (iii) promoção da adopção de tecnologias agrícolas melhoradas e maior acesso e competitividade nos mercados agrícolas.

O Plano Nacional de Investimento do Sector Agrícola (PNISA) com 5 componentes principais, incluindo a produção e produtividade agrárias, acesso aos mercados e segurança

alimentar e nutricional tinha como objectivo operacionalizar as diferentes estratégias, sobretudo o Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário (PEDSA). Entretanto, apesar desses esforços e do potencial agrícola que o País apresenta, Moçambique continua a depender das importações para colmatar o défice em produtos alimentares, incluindo o milho e arroz. A produção e produtividade do arroz e milho estagnaram nos últimos 20 anos e com tendências decrescentes (Carrilho e Ribeiro, 2020; Da Cruz, 2022)

Parece consensual que, se o País pretende produzir mais e melhor e deixe de depender das importações para alimentar a sua população e pretende melhorar a sua balança de pagamentos através de exportação, é necessário que os agricultores tenham acesso ao financiamento adequado para adquirir tecnologias agrícolas melhoradas e tenham aconselhamento técnico através dos serviços de extensão. Paradoxalmente, nenhum dos documentos é claro sobre qual dos caminhos deverá ser seguido. Ademais, há um grande debate sobre qual das modalidades de financiamento do sector agrícola é adequada e qual deve ser o nível de intervenção do governo. Assim, o presente trabalho pretende responder a seguinte questão: Como fortalecer a cadeia de produção em Moçambique com base no financiamento e incentivos fiscais?

## **1.2.Objectivos de estudo**

Em termos gerais, pretende-se perceber como o País pode dinamizar a produção agrícola através do financiamento e incentivos fiscais. Entretanto, para a realização deste objetivo, quatro estudos interligados explicando as relações complexas do processo produtivo serão efectuados seguindo a ordem dos objectivos específicos abaixo mencionados. Neste documento, são apresentados os resultados dos três primeiros objetivos específicos.

### **Objetivos específicos**

- (i) Determinar a eficiência técnica dos pequenos e médios agricultores
- (ii) Identificar os determinantes de ineficiência técnica entre os pequenos e médios agricultores
- (iii) Analisar a relação entre incentivos fiscais e tendências de investimento agrícola em Moçambique

- (iv) Analisar a relação entre financiamento agrícola e produtividade das principais culturas

Para a compreensão dos mecanismos de ligação entre financiamento, incentivos fiscais e produção agrícola, torna-se importante em primeiro lugar esclarecer que factores contribuem para a eficiência técnica dos pequenos e médios agricultores, os quais compõem perto de 99% do total das explorações agrícolas em Moçambique. Uma compreensão aprofundada desses factores poderá facilitar a orientação dos recursos tanto sob forma de financiamento quanto em incentivos fiscais para as áreas e segmentos capazes de operar mudanças significativas na trajetória de produção agrícola em Moçambique, evitando desta forma a alocação inadequada de recursos.

### **Organização do documento**

Para além da nota introdutória, o documento apresenta mais três secções. A secção seguinte apresenta uma breve revisão da literatura, enquanto a terceira apresenta a metodologia usada para analisar os dados, e por fim na última são apresentados e discutidos alguns resultados, incluindo principais constatações e recomendações.

## **II. Breve Revisão da literatura**

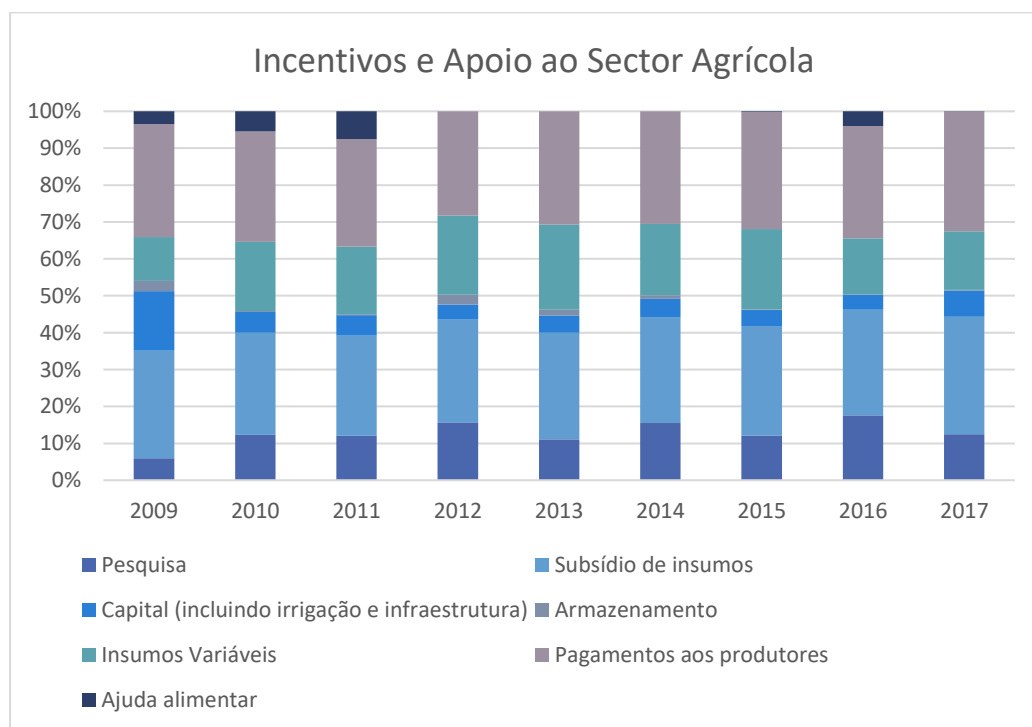
### **Breves notas sobre investimento público e incentivos fiscais na agricultura**

O Governo aprovou nos últimos anos pouco mais de uma dezena de estratégias, programas e políticas para dinamizar o sector agrícola e culturas específicas, incluindo culturas de milho e arroz consideradas estratégicas para a segurança alimentar e geração de renda. Dentre os vários planos e estratégias destacam-se o PROAGRI I e II, Estratégia de Revolução Verde (ERV), Plano de Acção para a Produção de Alimentos (PAPA I e II), Estratégia Nacional de Irrigação, Plano Director da Extensão Agrária (PDEA), Estratégia de Segurança Alimentar e Nutricional (ESAN), Plano Estratégico de Desenvolvimento do Sector Agrário (PEDSA), Programa Nacional de Fertilizantes de Moçambique, Plano Nacional de Investimento de Sector Agrícola (PNISA), SUSTENTA e Programa Nacional para o Desenvolvimento do Arroz. Contudo, em quase todos esses documentos, com excepção de PNISA e SUSTENTA, apenas são apresentadas linhas gerais dos objectivos a serem alcançados, mas não são definidos os meios concretos específicos para cada cadeia de valor, razão pela qual os níveis de produção e produtividade mantêm-se inalteráveis ao longo do tempo e com tendência a decrescer (Da Cruz et al., 2022; Carilho, 2020).

A avaliação do PNISA, instrumento que devia concretizar o PEDSA, mostra que um dos grandes motivos pelos quais o PNISA não foi capaz de impulsionar o sector agrário é que não foram mobilizados fundos necessários para a implementação das actividades previstas. O governo não foi capaz de cumprir com o compromisso da Declaração de Maputo, visando alocar 10% do orçamento na agricultura (World Bank, 2019). Ademais, Cunguara et al. (2013) afirma que as regiões com maior potencial ou boas condições edafo-climáticas para a produção agrícola recebem menos financiamento que aquelas com menor potencial produtivo e são menos dotadas de capital humano qualificado, o que na sua opinião devia ser o contrário para permitir que haja maior produção. Um estudo recente de Benfica, Cunguara & Thurlow (2018) sugere que mesmo se as intervenções do governo tivessem sido concretizadas no sector agrícola, o crescimento do sector não teria alcançado os resultados almejados, por essa razão, sugerem que o governo invista mais na pesquisa e extensão em vez de irrigação, infraestrutura e subsídio de insumos.

Ademais, os resultados sobre a eficiência técnica dos agricultores sugerem que para além dos fatores ligados diretamente ao financiamento há aspectos de natureza social e técnica que devem ser considerados para que o sector da agricultura possa progredir.

O gráfico abaixo mostra a proporção da intervenção do governo na agricultura no período entre 2009 e 2017. Nota-se que a parte destinada a pesquisa é inferior comparativamente aquela alocada ao subsídio de insumos e pagamentos aos produtores, por exemplo. De acordo com a FAO, UNDP e UNEP (2021) esta forma de apoio é comum nos países em desenvolvimento, sobretudo na Africa subsaariana, desde a crise de preços de 2008. Acredita-se que esta medida possa dinamizar a produção agrícola, reduzindo a dependência nas importações, contudo, o seu sucesso e sustentabilidade dependem das condições específicas de cada País.



**Fig. 1. Intervenção do governo nas diferentes áreas**

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados do MAFAP

## Incentivos fiscais

De acordo com a FAO, UNDP e UNEP (2021) o apoio ao sector agrícola pode tomar



duas formas principais, nomeadamente sobre os preços e apoios fiscais. Do lado dos preços, as medidas de fronteira (restrições de importações/exportações, subsídio de exportações, redução e/ou isenção de pagamento de direitos aduaneiros/alfandegários) e o controlo dos preços do mercado são as mais usadas. Por outro lado, nos apoios fiscais destacam-se os subsídios baseados tanto no produto, nos insumos ou nos factores de produção, mas também o desenvolvimento das infraestruturas, pesquisa e desenvolvimento, marketing até ajudas alimentares directas. Em Moçambique, como se pode constatar no gráfico acima (Fig. 1), o apoio do governo tem sido principalmente orientado para o subsídio de insumos e pagamento aos produtores. Para além dessas políticas a legislação fiscal prevê alguns benefícios para o sector agrícola nas duas áreas (tributária e aduaneira). A lei número 4 de 12 de Janeiro de 2009 aprovando o código dos benefícios fiscais e o respectivo regulamento contém detalhes sobre os benefícios fiscais em diferentes sectores e espaços geográficos. Para a área da agricultura, a lei prevê no artigo 27 a isenção do pagamento de direitos aduaneiros e do Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA) sobre os bens de equipamento classificados na classe K da Pauta Aduaneira, incluindo seus acessórios. Para além de direitos aduaneiros e IVA os investimentos agrícolas beneficiaram da redução da taxa do Imposto sobre o Rendimento em 80% até 2015, sendo que actualmente a redução é de 50% até 2025.

Benfica, Cunguara e Thurlow (2018) alertam para a necessidade de maior investimento em pesquisa e extensão por serem as áreas com capacidade de contribuir para o incremento da produtividade em vez de investir nos subsídios de insumos. Há poucos estudos em Moçambique ou sobre Moçambique visando avaliar o contributo de incentivos fiscais na dinamização do sector agrícola, em particular os cereais e sobre quais agricultores esses incentivos devem realmente incidir, por essa razão, o inquérito para um estudo mais aprofundado é recomendado.

### **III. Fonte de Dados e Metodologia de Análise**

O estudo baseou-se nos dados do IAI 2020 do MADER, dados do INE, FAO, MAFAP e Banco Mundial (vários anos). A abordagem usada é mista, isto é, quantitativa e qualitativa e o modelo de Análise de Fronteira Estocástica (SFA) foi usado para determinar o nível e os determinantes de in(e)eficiência técnica, enquanto o coeficiente de correlação de Pearson foi usado para medir o grau de correlação entre o IRPC e tendência de investimento na agricultura.

Dada a limitação imposta pela indisponibilidade de dados solicitados para a análise dos objetivos propostos de forma específica, o estudo faz nesta fase, uma análise geral, devendo posteriormente com base nos resultados do inquérito, analisar as relações de forma específica.

#### **3.1. Análise de dados**

##### **Objectivo específico 1 e 2**

A eficiência técnica e os determinantes de ineficiência são geralmente analisados usando o modelo de fronteira estocástica que é uma técnica paramétrica ou ainda usando uma metodologia não paramétrica com recurso ao *Data Envelopment (DE)*. O DEA é geralmente criticado por não levar em consideração os componentes do erro estocástico, fazendo com que todo o desvio da fronteira de possibilidades de produção seja considerado ineficiência. Por essa razão, este estudo baseou-se no modelo de fronteira estocástica tanto para a análise da eficiência quanto para os determinantes da ineficiência.

##### **Modelo de Fronteira Estocástica**

A literatura, por exemplo, (Battese, G.; Coelli, 1995; Wadud et al., 2014) sugere que os modelos de fronteira estocástica de produção foram primeiramente introduzidos por (Aigner et al., 1977; Meeusen & van Den Broeck, 1977) e mais recentemente Kumbhakar et al. (2015) produziram um guião que tem sido praticamente referenciado por parte considerável de pesquisadores que pretendem estimar a eficiência técnica e determinantes da ineficiência. De acordo com esses autores a função de produção de fronteira estocástica decompõe o termo erro em componente aleatória estocástica e componente de ineficiência técnica.

Num contexto de produção sem ineficiência, a função de produção do  $i$ -ésimo produtor

seria representada da seguinte forma  $Q_i = f(\alpha_i, \beta)$  , \_\_\_\_\_(1)

Entretanto a análise da fronteira estocástica pressupõe que cada produtor produz menos que o seu potencial, ou seja menos que o que podia, em resultado da presença de um nível ou grau de ineficiência.

Especificamente:  $Q_i = f(\alpha_i, \beta)\psi_i$  \_\_\_\_\_(2)

Onde,  $Q_i$  é o volume de produção,  $\alpha_i$  conjunto de insumos,  $\beta$  parâmetros a serem estimados e  $\psi_i$  é o nível de eficiência para o produtor  $i$ .  $\psi_i$  situa-se no intervalo entre 0 e 1. Quando  $\psi_i = 1$ , diz se que o produtor está a operar sobre a fronteira de possibilidades de produção (FPP), ou seja, o produtor é eficiente, tornando se ineficiente para valores inferiores a 1. Já que, o valor do produto  $Q_i$  não pode ser negativo, ou seja  $Q_i > 0$ , assume-se que a eficiência técnica é também positiva ( $\psi_i > 0$ ). Geralmente, os produtores se deparam com um determinado nível de ineficiência e a produção é susceptível a choques aleatórios, implicando que;

$Q_i = f(\alpha_i, \beta)\psi_i \exp(\mu_i)$  \_\_\_\_\_(3)

Logaritmizando a equação (3), resulta em:

$\ln(Q_i) = \ln[f(\alpha_i, \beta)] + \ln(\psi_i) + \mu_i$  \_\_\_\_\_(4)

assumindo ainda que o produtor usa  $n$  insumos e a produção é linear na forma logarítmica e definindo  $v_i = -\ln(\psi)$  gera:

$\ln(Q_i) = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j \ln(\alpha_{ij}) + \mu_i - v_i$  \_\_\_\_\_(5)

dado que  $v_i$  subtrai-se de  $\ln(Q_i)$ , restringindo  $v_i \geq 0$  implica que  $0 < \psi_i \leq 1$  como dito anteriormente.

De acordo com Battese e Coelli (1995) o efeito da ineficiência técnica,  $v_i$  no modelo de fronteira estocástica será dado por:

$$v_i = \delta_{it}Z_i + \vartheta_{it} \tag{6}$$

onde a variável aleatória,  $\vartheta_{it}$ , é definida pelo truncamento da distribuição normal com média e variância zero,  $\sigma^2$ , de tal forma que o ponto de truncamento seja  $-Z_{it}\delta$ , por exemplo,  $\vartheta_{it} \geq -Z_{it}\delta$ . Onde  $\delta_i$  parâmetros a serem estimados e  $Z_i$  é o vector de variáveis socioeconómicas do i-ésimo produtor.

A eficiência técnica da produção do i-ésimo produtor será dada por:

$$ET_{it} = \exp(-v_{it}) = \exp(-Z_{it} - \vartheta_{it}) \tag{7}$$

### **Especificação do modelo empírico**

Battese e Coelli (1995) descobriram que a presença da ineficiência no termo erro enviesaria negativamente os resíduos de uma regressão de MQO, assim desenvolveram um teste unilateral de ineficiência no erro. A primeira etapa consiste na estimação da eficiência e permite testar a existência de componentes não aleatórios no erro. Quando a hipótese de não presença de ineficiência não é rejeitada, os parâmetros podem ser estimados usando o método de MQO, entretanto quando esta é rejeitada, o estimador de máxima verosimilhança (ML) deve ser usado.

A literatura sobre eficiência agrícola (Uaiene, 2008; Battese & Coelli, 1995; Kumbhakar et al., 2015.; Latruffe et al., 2004; Wadud et al., 2014) sugere que factores como a idade do chefe do agregado familiar, a escolaridade, o género o acesso ao crédito e a serviços de extensão e outras variáveis como factores de produção (terra, capital, mão de obra, fertilizantes, semente melhorada, pesticidas, etc...) exercem influência sobre a i(n)eficiência técnica e é com base nesta literatura que foram seleccionadas as variáveis para este estudo.

### **Variáveis usadas no modelo empírico**

Dados do Inquérito Agrário Integrado de 2020 (IAI 2020) foram utilizados para aplicação no modelo acima apresentado. Os dados do IAI 2020 foram coletados pelo Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural (MADER) com apoio técnico e logístico do Instituto Nacional de Estatística (INE), Banco Mundial, FAO, IFAD e BAD. Trata-se de dados com referencial distrital envolvendo maioritariamente pequenas e médias explorações extraídos em amostras nos 141 dos 161 distritos (IAI, 2020). A variável dependente ( $Q_i$ ) representa a

quantidade total produzida por cada agricultor na primeira época e as variáveis independentes são descritas na tabela de resultados na secção seguinte.

### Modelo de fronteira estocástica

$$\ln(Q_i) = \beta_0 + \beta_1(Pest_i) + \beta_2(Fert_i) + \beta_3(Estr_i) + \beta_4 \ln(Tagrfa_i) + \beta_5(Semelh_i) + \beta_6(Herb_i) + \beta_7(Cap_i) + \beta_8(Reg_i) + \beta_9(Credt_i) + \beta_{10}(Exten_i) + \mu_i - \nu_i \quad (8)$$

### Modelo de ineficiência

$$\nu_i = \delta_0 + \delta_1 \ln(Idad_i) + \delta_2(Esc_i) + \delta_3(Grpop_i) + \delta_4(Sex_i) + \delta_6 \ln(Ncvt_i) + \vartheta_i \quad (9)$$

### Objectivo específico 3

Estudos analisando a relação entre incentivos fiscais e desenvolvimento agrícola usam variáveis como investimento (estrangeiro e nacional), número de empregos criados e valor de investimento como variáveis ou medidas de resposta aos benefícios. Entretanto, Bolnick (2009) constatou que muitos estudos sobre investimento privado em Moçambique, têm o foco em aspectos que constituem barreiras para o investimento e poucos se ocupam na análise de factores que promovem o investimento, ou seja, o lado positivo do ambiente de investimento. Ademais, nos poucos estudos que analisam a relação entre incentivos e investimento agrícola não há consensos sobre os resultados encontrados, em parte porque os procedimentos metodológicos usados são problemáticos. Uma análise consistente da relação entre benefícios fiscais e produção agrícola necessita de uma base de dados fiável, complementada por um inquérito que abrange questões específicas relacionadas aos vários factores que influenciam os investimentos, incluindo custos e benefícios decorrentes de isenção e/ou redução de direitos aduaneiros e impostos específicos.

Dada a limitação imposta por insuficiência de informação relativa as culturas produzidas pelos diversos projectos que beneficiam de incentivos fiscais, o estudo analisa a relação entre redução do IRPC e desenvolvimento do sector agrícola no geral considerando três indicadores, número de projectos de investimento aprovados, valor a ser investido e o número de empregos projectados. Uma análise entre redução do IRPC e tendências do Investimento

Direto Estrangeiro na área da agricultura também é analisada. Esta secção usa dados da Agência para a Promoção de Investimento e Exportações (APIEX) e do Instituto Nacional de Estatística (INE), os quais incluem o número de projectos agrícolas aprovados por ano, o valor de investimento (estrangeiro e nacional) estimado em dólares americanos e o número de empregos previstos no período entre 2002 a 2021. A escolha deste período deve-se ao facto de coincidir com a revisão do código de benefícios fiscais, o qual estabelece uma redução em 80% do IRPC até 2015 e 50% até 2025 nos investimentos e uma redução de 32% para 10% em todas as atividades do setor agrícola.

A análise é baseada no coeficiente de correlação de Pearson. O coeficiente de Pearson é um coeficiente de correlação linear entre duas variáveis numéricas ou categóricas que pode levar valores positivos ou negativos situados entre -1 e 1 (Nettleton, 2014) . Um coeficiente negativo indica uma correlação negativa ou inversamente proporcional entre as variáveis enquanto uma correlação positiva sugere uma correlação positiva ou directamente proporcional. Quando o coeficiente apresenta um valor próximo de -1 ou 1 revela forte correlação e próximo de 0 indica que a correlação entre as variáveis é fraca.

O coeficiente de correlação pode ser calculado usando a seguinte formula;

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}} \quad (10)$$

Onde;  $r$  - é o coeficiente de correlação de Pearson;  $x_i$  -valores da variável  $x$  na amostra;  $\bar{x}$  - média dos valores de  $x$ ;  $y_i$  - valores da variável  $y$  na amostra e  $\bar{y}$  - média dos valores de  $y$ . com base na fórmula acima, foram determinadas as seguintes correlações: taxa do IRPC e número de projectos, taxa de IRPC e investimento alocado e por fim taxa de IRPC e número de postos de trabalho projectados para o período. Os resultados são apresentados e discutidos na secção seguinte.

## **IV. Resultados preliminares<sup>3</sup>**

### **Um olhar geral sobre a produção de milho e arroz**

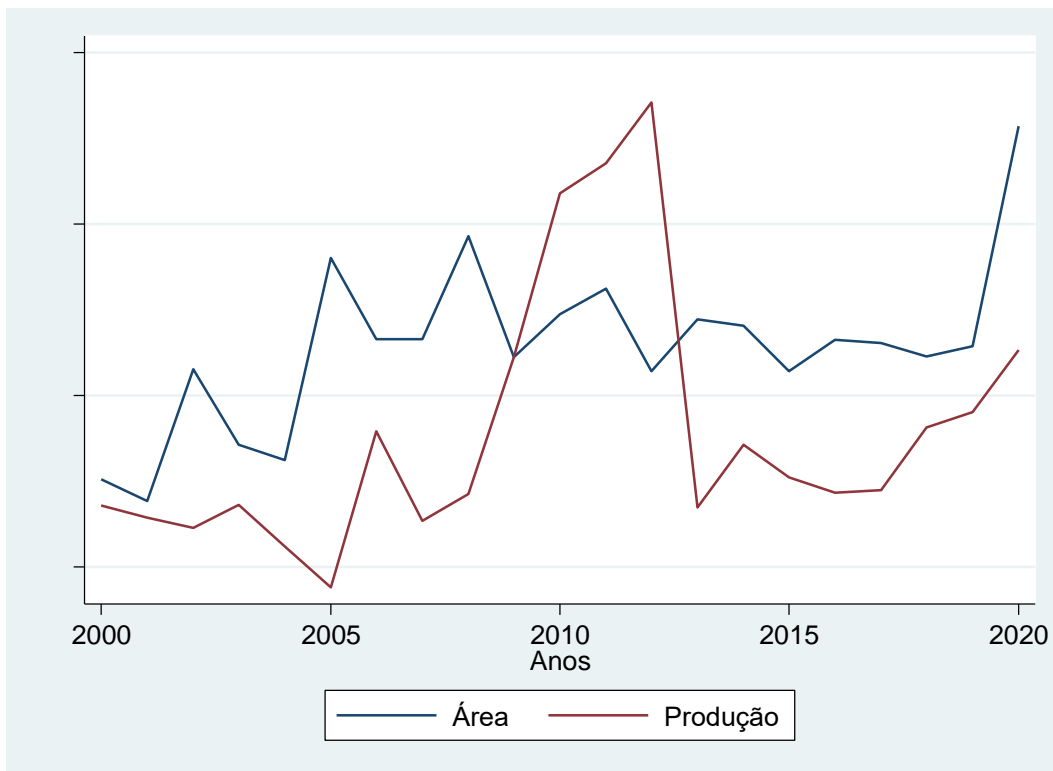
Esta secção traz a situação das culturas de milho e arroz, precisamente no que concerne a evolução da produção, da produtividade, das necessidades de consumo interno e das importações nos últimos 20 anos. Dados da FAO, INE e MAFAP foram utilizados para a construção dos gráficos.

#### **O Milho**

O milho constitui o cereal mais produzido e consumido em Moçambique. De acordo com os dados do (IAI, 2020), esta cultura é produzida por 83,8% das explorações numa área de pouco mais de dois milhões de hectares. As províncias de Tete, Zambézia, Sofala e Manica no centro e a província de Gaza no Sul são as que exploram maiores áreas, cobrindo 75% da área total de milho. De acordo com a (FAO, UNDP e UNEP, 2021), a produtividade de milho em Moçambique é das mais baixas do mundo. Os gráficos abaixo mostram a evolução da área, do volume produzido e da produtividade de milho ao longo dos últimos 21 anos. Constata-se que a área explorada varia ao longo do tempo, com uma média situada em cerca de 1600 000 hectares com excepção de alguns anos, onde a área destinada ao milho ultrapassou 2000 000 de hectares. A produtividade nunca ultrapassou a média de 1.5 toneladas por hectare, a qual foi alcançada em 2012. A média do rendimento de milho nos últimos anos situou-se nos 850 Kg/ha. Em 2020 o rendimento médio foi de 700Kg/ha embora algumas províncias como Tete e Niassa tenham conseguido uma média de 1000Kg/há.

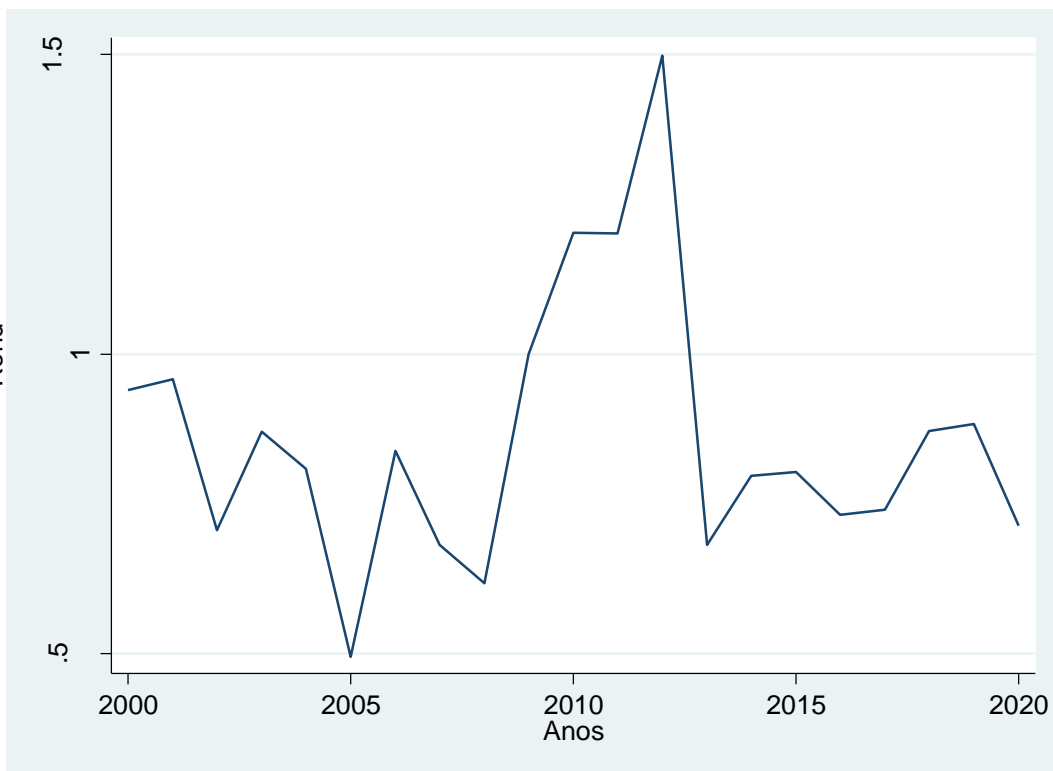
---

<sup>3</sup> Os resultados aqui apresentados baseiam-se apenas nos dados disponíveis. Poderão ser alterados a medida que dados solicitados vão chegando e outras informações vão sendo actualizadas, pelo que devem ser considerados provisórios, mas capazes de gerar novas discussões e orientações de análise



**Fig.2. Evolução da área e produção de milho (2000-2020)**

Fonte: Autor com base nos dados da FAO





### Fig.3. Evolução da produtividade (2000-2020)

Fonte: Autor com base nos dados da FAO

O aumento da produção de milho em Moçambique esteve associado ao aumento das áreas de produção (Cunguara e Garrett, 2013), entretanto, tal aumento deveu-se principalmente a entrada de novos produtores e não da expansão das áreas pelos agricultores antigos (Cunguara and Garrett, 2013; Amaral et al., 2020; Da Cruz, et al., 2022). Ademais, a análise dos gráficos abaixo (Fig. 3) sugere que o volume de milho produzido respondeu menos às variações da área explorada, mas de forma substancial a variação da produtividade. Isto tem implicações importantes na formulação de políticas, sobretudo em situações onde são necessárias escolhas exclusivas.

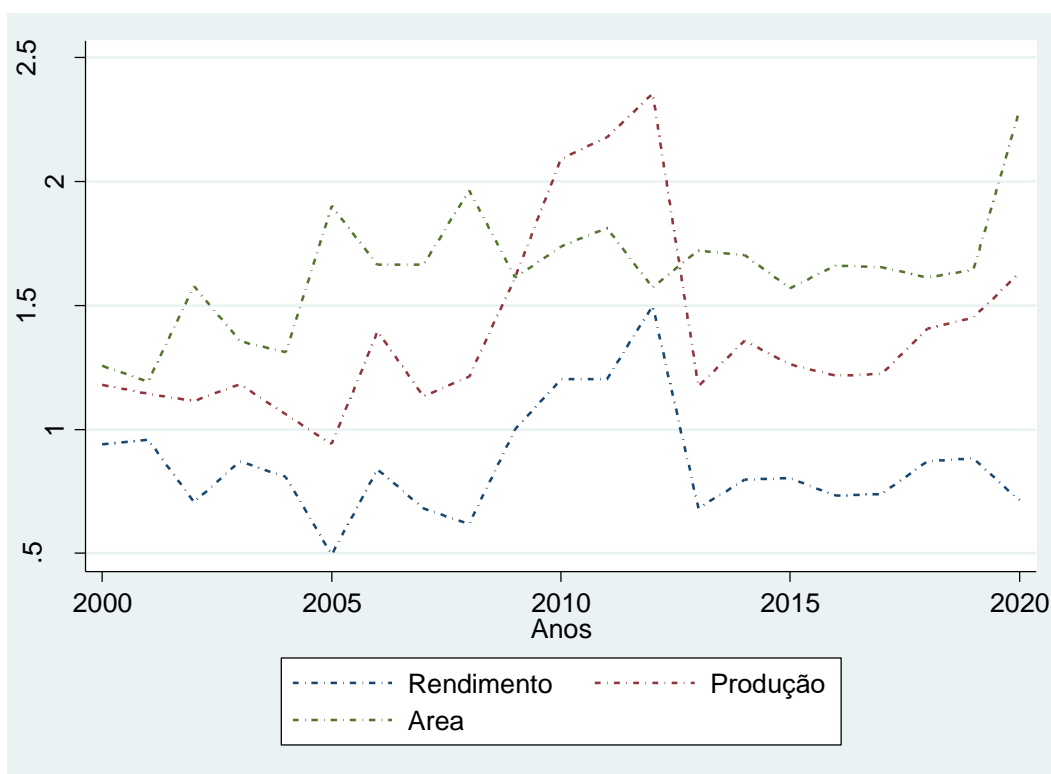


Fig. 4. Evolução da área e produção de Milho (em milhões de hectares e toneladas) e de Rendimento em toneladas/hectar (2000-2020)

Fonte: Autor com base nos dados da FAO

### Produção, necessidades e comércio do milho

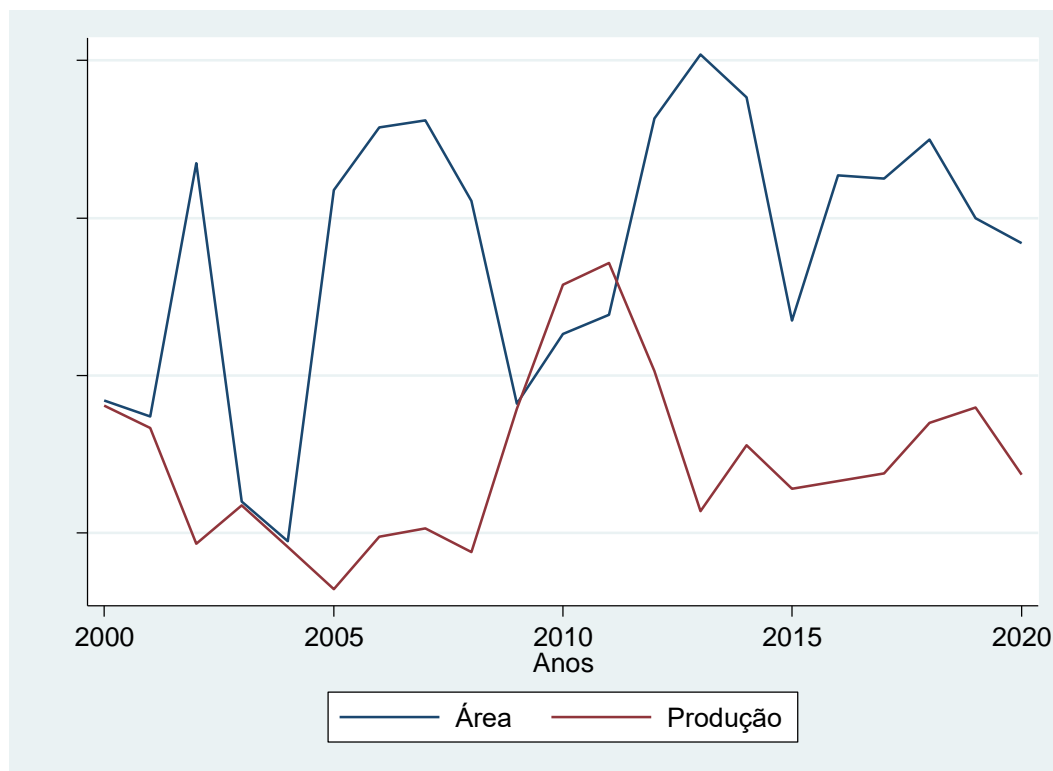
Apesar do potencial referenciado acima, sobretudo nas regiões Norte e Centro, o País continua a importar elevadas quantidades de milho para suprir as necessidades de consumo interno. A produção de milho em 2020 foi de pouco mais de 1 600 000 toneladas, quantidade insuficiente mesmo se for considerado apenas o consumo alimentar humano, estimado em 1653666 toneladas. Importa realçar que, o milho é também usado na alimentação animal e como semente (IAI, 2020; Da Cruz et al., 2022)

Da Cruz et al. (2022) indica que num período de três anos, Moçambique gastou pouco mais de 244 milhões de dólares com a importação de milho, contra pouco menos de 4 milhões ganhos com as exportações, ou seja, um défice de 240 milhões no mercado de milho, o que torna o País um importador líquido deste cereal. Com esse défice, o País, não só perde divisas com importações, como também perde a oportunidade de poupa-los para a modernização da própria agricultura através de importação de tecnologias agrícolas. Os dados do IAI e da FAO mostram que, em 2020, houve expansão da área explorada para a cultura de milho, mas a produtividade não melhorou. As províncias de Manica, Tete, Sofala e Niassa foram as únicas autossuficientes em milho tendo as restantes, com destaque para Inhambane e Zambézia registado défices substanciais.

## **O arroz**

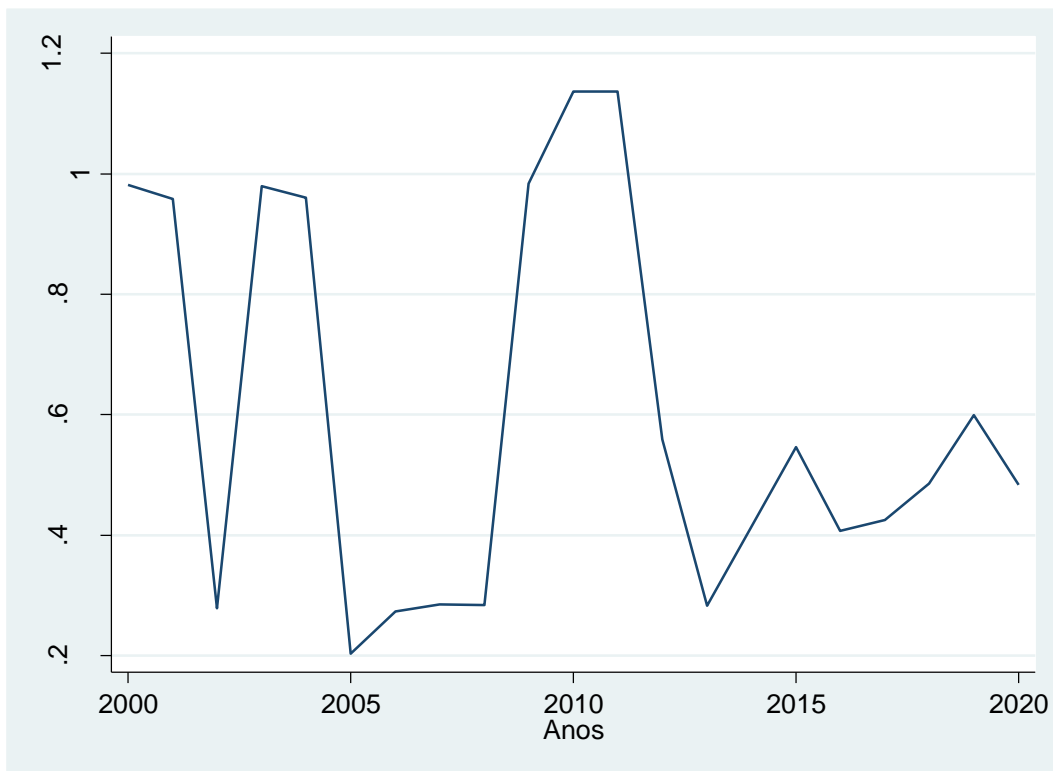
A semelhança do que acontece com o milho, o arroz é essencialmente produzido por pequenos e médios agricultores e é caracterizado por baixos níveis de produtividade em resultado do baixo uso de tecnologias agrícolas modernas, incluindo semente certificada, mecanização e outros insumos (MADER - NRDP, 2016). A produção deste cereal varia muito ao longo do tempo, entre 2009 e 2012 a produção de arroz duplicou em relação a produção registada entre 2002 e 2008. De 2013 a esta altura os níveis de produção voltaram a situar-se nos níveis de 2002. Os aumentos registados resultaram do aumento conjunto da área e da produtividade. Entretanto, o aumento da produtividade parece ter maior influência no aumento dos níveis de produção do que o aumento da área. Nos últimos anos, a produtividade estagnou a semelhança dos outros cereais com tendência a decrescer para valores abaixo de 1 tonelada/hectare e por consequência a produção também estagnou.

Os gráficos abaixo mostram a evolução da produção, da área e da produtividade de arroz ao longo dos últimos 21 anos.



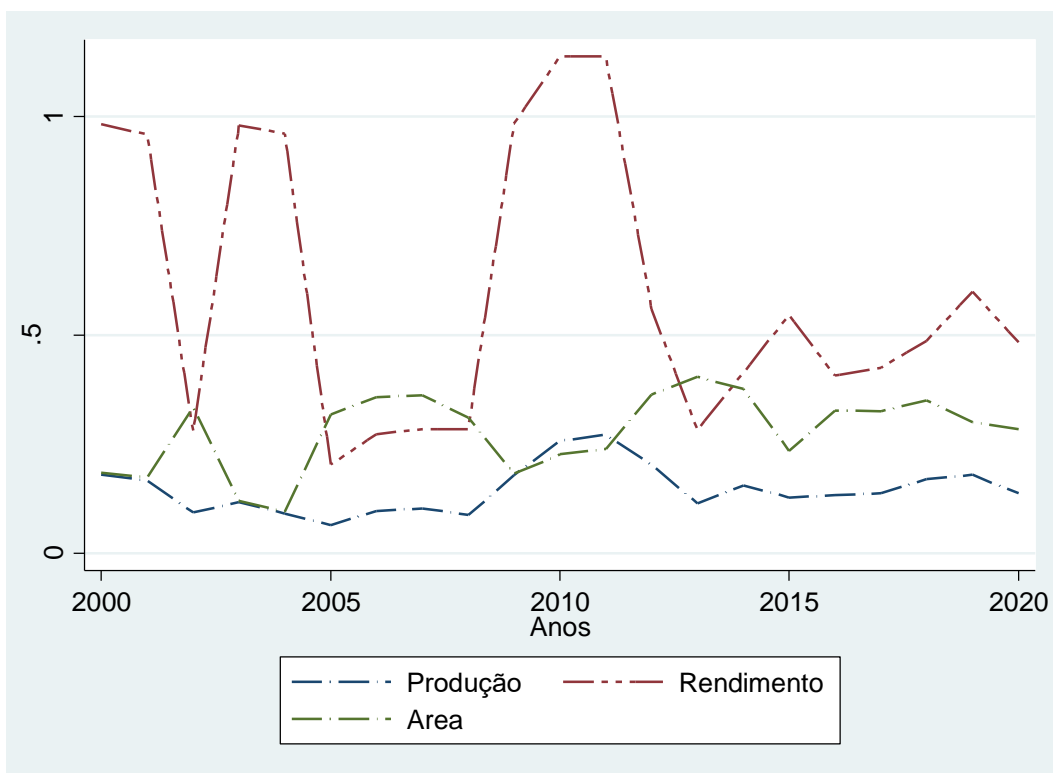
**Fig. 5. Evolução da área e produção (em hectares e toneladas, 2000-2020)**

Fonte: Autor com base nos dados da FAO



**Fig. 6. Evolução do rendimento por hectare (2000-2020)**

Fonte: Autor com base nos dados da FAO

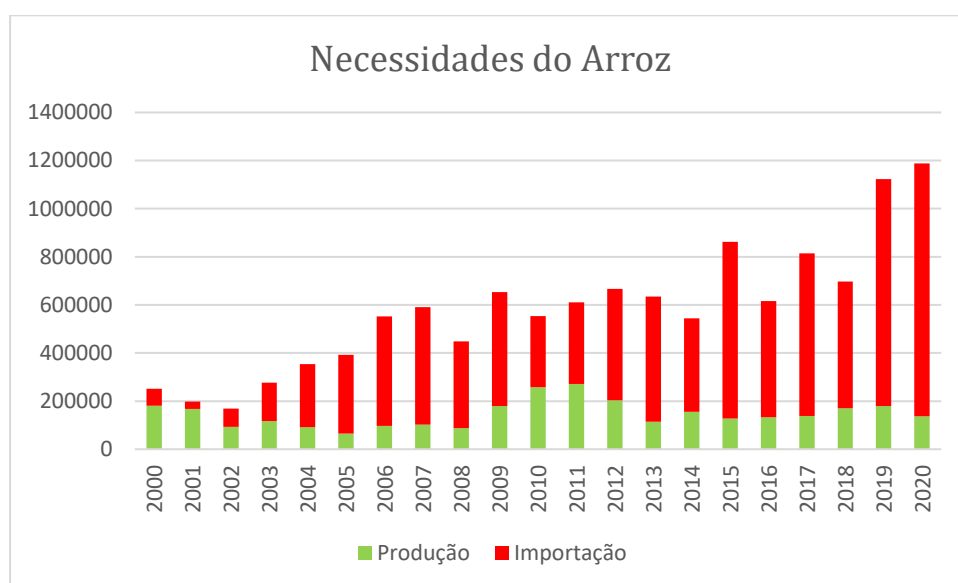


**Fig. 7. Evolução da produção, área (em milhões de toneladas e hectares) e rendimento (em toneladas, 2000-2020)**

Fonte: Autor com base nos dados da FAO

### **Produção, necessidades e comércio do arroz**

O gráfico abaixo mostra as necessidades de consumo de arroz (proporção entre produção e importação). Claramente, observa-se que apesar dos esforços do governo, a produção nacional do arroz continua abaixo do necessário para cobrir as necessidades internas, o que significa que Moçambique continua a depender das importações para alimentar a sua população.



**Fig. 8. Proporção do arroz local e importado**

Fonte: Autor com base nos dados da FAO

### **Resultados do modelo da eficiência técnica**

As tabelas seguintes (1 e 2) mostram os resultados do modelo da fronteira estocástica,

incluindo os determinantes da in(e)eficiência técnica e a media da eficiência técnica dos pequenos e médios agricultores em Moçambique. Antes da execução do modelo da fronteira estocástica foi feito o teste LR, o qual evidenciou a presença da componente ineficiência no erro, justificando a utilização do estimador de máxima verosimilhança para captar simultaneamente os fatores que influenciam a produção e determinantes de ineficiência. A interpretação e discussão dos resultados é feita logo a seguir as tabelas.

**Tabela 1.** Estimativas de Máxima Verosimilhança para o Modelo de Fronteira Estocástica Translog

Variáveis	Descrição	Parâmetros	Coefficiente	Erro padrão
<b>Fronteira Estocástica</b>				
Pest	Pesticidas	$\beta_1$	-0.0338782	0.1234326
Fert	Fertilizantes	$\beta_2$	-1.098733***	0.0768651
Estr	Estrume	$\beta_3$	0.1627638**	0.0670089
lnTagrfa	Tamanho do agregado (proxy de M.O)	$\beta_4$	0.1974066***	0.0253551
Semelh	Semente melhorada	$\beta_5$	-0.4641612***	0.0442113
Herb	Herbicidas	$\beta_6$	-0.327394	0.2215237
Cap	Capital	$\beta_7$	-0.6032925***	0.0371029
Reg	Rega	$\beta_8$	0.3294766	0.1200772
cred	Crédito	$\beta_9$	-0.9004673***	0.1547805
Exten	Extensão	$\beta_{10}$	-0.4445253***	0.0500487
_cons	Constante	$\beta_0$	12.48344***	0.541517
<b>Modelo de ineficiência</b>				
Inidade	Idade	$\delta_1$	0.1231625**	0.0554142
Esc	Educação	$\delta_2$	0.0238528***	0.0068237
Grpop	Grupo de poupança	$\delta_3$	-0.1328678	0.0991297
Sex	Sexo do chefe do agregado	$\delta_4$	0.219064***	0.0545294
lnNelt	nculturas	$\delta_5$	0.9040565***	0.0861864
_cons	Constante	$\delta_0$	-0.846678***	0.2964276
<b>Parâmetros de variância</b>				
sigma_v		$\sigma^2$	1.242013	0.016021
Log likelihood	23708.563			
Obs	12,881			
Wald chi2(9)	1028.14			
Prob > chi2	0.0000			

**Fonte:** Elaboração do autor com base nos dados do IAI 2020

**Tabela 2.** Eficiência técnica média dos pequenos e médios produtores

Variável	Obs	Média	Desv.Padrão	Min	Max
<b>Eficiência Técnica</b>	12,881	0.521002	0.1560371	0.002236	0.800085

**Fonte:** elaboração do autor com base nos dados do IAI 2020

Os resultados da tabela 1 e 2 acima são consistentes com a maior parte da literatura sobre eficiência técnica na agricultura. Das dez (10) variáveis incluídas no modelo de fronteira estocástica, apenas duas não foram estatisticamente significativas, as restantes foram significativas em níveis de significância entre 1 e 5%. Neste modelo, os coeficientes não têm uma interpretação directa, mas os seus sinais mostram qual é a influência de cada variável na in(e)eficiência. Os resultados da tabela 2 indicam a média da eficiência técnica dos pequenos e médios agricultores em Moçambique. Em relação a média encontrada por Uaiene (2008), pode se dizer que esta reduziu em cerca de 2pp. A eficiência técnica média é estimada em 0.52, ou seja, esse resultado indica que um agricultor médio produz 52% do volume de produção do agricultor mais eficiente usando a mesma tecnologia e insumos no modelo. Estes resultados sugerem que nas mesmas condições a produção poderia ser melhorada se os fatores que provocam a ineficiência fossem corrigidos.

O acesso ao financiamento (crédito) e uso de tecnologias como fertilizantes, semente melhorada, herbicidas e capital assim como o acesso a extensão são fundamentais para a redução da ineficiência. Estes resultados estão em conformidade com os resultados de Uaiene (2008), Wadad e White (2002) no que concerne ao acesso a crédito, serviços de extensão e uso de tecnologias como fertilizantes e sementes melhoradas. O acesso ao crédito pode reduzir as restrições no agricultor ao permitir a aquisição de tecnologias melhoradas que conduzem a maior produtividade. O uso de pesticidas e herbicidas mostrou se estatisticamente insignificante. O tamanho do agregado familiar influencia negativamente a eficiência, isto é, agregados familiares com mais membros tendem a ser menos eficientes em relação aos pequenos agregados. Este resultado está em conformidade com os resultados obtidos por Tenaye (2020) e Abate et al. (2019) Abate e tal (2019). Este efeito pode resultar de maior flexibilidade de mão de obra no meio rural e possibilidade de obtenção de meios de subsistência fora da agricultura.

Ademais, o modelo de ineficiência mostra que das cinco variáveis, apenas a pertença ao grupo de poupança não é estatisticamente significativa. O nível de escolaridade, a idade, ser mulher e um número maior de culturas no campo reduzem a eficiência dos agricultores.

Alguns estudos (Addai et al., 2014; Latruffe et al., 2004; Wadud et al., 2014) encontraram os mesmos resultados. Agricultores mais velhos tendem a ser mais resistentes a adopção de novas tecnologias, fazendo com que sejam menos eficientes em relação aos mais novos. Indivíduos com mais escolarização são menos eficientes provavelmente porque podem dedicar seu tempo a praticar outras actividades em detrimento da actividade agrícola. Mais ainda, o estudo mostra que as mulheres são tecnicamente menos eficientes que os homens, facto que pode ser explicado por factores históricos e culturais. As mulheres em Moçambique, para além de trabalhar na “machamba” são igualmente responsáveis pelas actividades de manutenção dos respectivos agregados. Por fim, a prática de muitas culturas reduz a eficiência provavelmente em resultado da competição entre as culturas no campo.

### **Relação entre taxa de imposto e investimento agrícola**

A tabela seguinte mostra os coeficientes de correlação de Pearson e o investimento agrícola nos últimos anos. Como se pode constatar, a relação entre a taxa de imposto, número de projectos, número de empregos e valor a investir é inversamente proporcional, isto é, quanto maior for a taxa menores serão, o número de projectos, o valor a investir e o número de postos de trabalho. Quanto a magnitude, observa-se uma correlação moderada entre a taxa e o número de projectos bem como entre a taxa e o valor, mas torna-se forte em relação ao número de postos de trabalho. A correlação forte entre a taxa e o número de empregos pode eventualmente ser explicada pela própria natureza da actividade agrícola que é mão de obra intensiva, sobretudo em Moçambique. Por fim, a correlação entre a taxa e o IDE mostrou-se efetivamente estatisticamente não significativa. Esses resultados devem ser interpretados com cuidado porque um coeficiente de correlação não estabelece uma relação de causalidade, apenas indica o comportamento das variáveis entre si. Para averiguar relações de causalidade, um estudo aprofundado é recomendado, preferencialmente através de um inquérito.



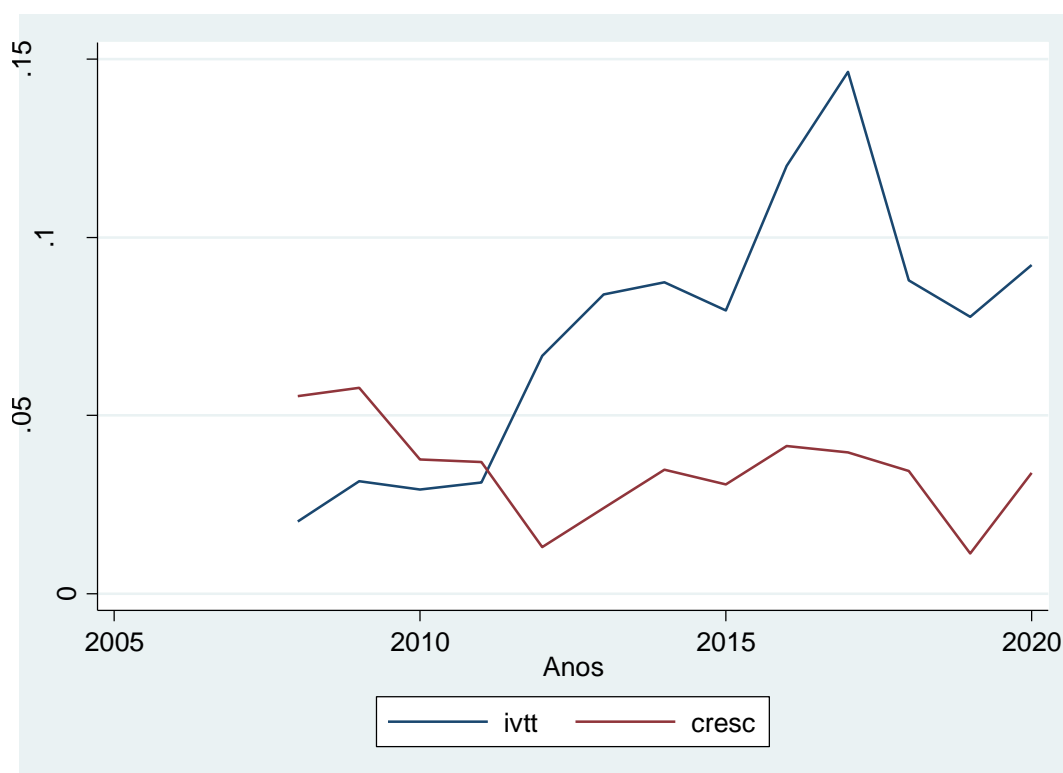
**Tabela 3.** Correlação entre a taxa e investimento

Variáveis	r
IR e número de projectos	-0.4333*
IR e valor em Milhões USD	-0.402*
IR e número de empregos	-0.7916***
IR e IDE	-0.14

Fonte: elaboração do autor com base nos dados do APIEX e INE

### Relação entre investimento e taxa de crescimento agrícola

O gráfico abaixo mostra a relação entre investimento público e crescimento agrícola usando dados do Instituto Nacional de Estatística (INE). Uma leitura visual do gráfico sugere resultados consistentes com as constatações de Benfica, Cunguara e Thurlow (2018). Nota-se que o crescimento agrícola não responde necessariamente aos investimentos públicos e isto provavelmente deve-se ao facto de maior parte de investimento ter sido alocado ao subsídio de insumos e pagamentos aos produtores e não a extensão ou pesquisa e desenvolvimento. Neste caso, estudos específicos e aprofundados avaliando o impacto de pesquisa e desenvolvimento e subsídio aos insumos (incentivos fiscais) na agricultura são recomendados.



**Fig.9. Relação entre investimento público (00,000 Mt) e crescimento agrícola (%) entre 2008-2020**

**Fonte:** elaboração do autor com base nos dados do INE

### **Principais constatações**

Com base na análise feita até ao momento pode se concluir que apesar dos esforços empreendidos, o sector da agricultura continua pouco desenvolvido. A produção dos principais cereais como o milho e arroz não melhorou de forma substancial, os aumentos registados resultaram principalmente da expansão das áreas e não necessariamente do aumento da produtividade. A análise da eficiência técnica mostra que existe um desvio considerável da fronteira de possibilidade de produção, pelo que políticas visando o desenvolvimento do sector devem igualmente levar em consideração aspetos que contribuem para a ineficiência técnica dos agricultores. Ademais, os resultados preliminares da correlação entre as taxas de IR e investimento agrícola não se mostram significativos e a sua magnitude é moderada, pelo que um estudo mais aprofundado sobre esta matéria é recomendado sobretudo pelo *tradeoff* que existe entre receitas fiscais para o Estado e os benefícios fiscais para os produtores. Este *tradeoff* surge na medida em que, as receitas que o Estado abdica ao conceder benefícios fiscais para as empresas e que eventualmente poderiam ser usados para o desenvolvimento do sector agrícola podem retrair o sector quando forem desviados do circuito produtivo pelo sector privado. Por fim, não se observou nenhuma relação entre investimento público e crescimento agrícola, daí a necessidade de mais estudos sobre financiamento e crescimento agrícola.

## Recomendações

Para que a análise sobre dinamização da cadeia de produção agrícola através de financiamento e incentivos fiscais em Moçambique seja conclusiva, estudos aprofundados por meio de inquérito analisando incentivos fiscais, financiamento agrícola e impacto de pesquisa e desenvolvimento na agricultura são fortemente recomendados. Contudo, os resultados disponíveis até ao momento, sugerem que não basta apenas alocar fundos ou introduzir incentivos para que a agricultura se desenvolva, há um conjunto de factores importantes que devem ser considerados, dentre os quais a eficiência técnica dos agricultores. Enquanto os agricultores não forem tecnicamente eficientes, por mais que tenham acesso ao financiamento, o rumo dos acontecimentos pode não mudar de forma considerável.

## Referências

- Abate, T. M., Dessie, A. B., & Mekie, T. M. (2019). Technical efficiency of smallholder farmers in red pepper production in North Gondar zone Amhara regional state, Ethiopia. *Journal of Economic Structures*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-019-0150-6>
- Addai, K. N., Owusu, V., & Danso-abbeam, G. (2014). Farmers across Various Agro - Ecological Zones of Ghana. *Journal of Economics and Development Studies*, 2(1), 141–161.
- Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- Amaral, C., Mouzinho, B., Villisa, D., Matchaya, G., Nhlengethwa, S., Wilson, D., & Nhemachena, C. (2020). *Analysis of maize production and yield in Mozambique (2000-2018): trends, challenges and opportunities for improvement*. 1–37. [https://www.semanticscholar.org/paper/Analysis-of-maize-production-and-yield-in-\(-\)-%3A-%2C-Amaral-Mouzinho/edc78573270840a693e5528b45b94f6b08fa4583](https://www.semanticscholar.org/paper/Analysis-of-maize-production-and-yield-in-(-)-%3A-%2C-Amaral-Mouzinho/edc78573270840a693e5528b45b94f6b08fa4583)
- Arndt, C., Benfica, R., Tarp, F., Thurlow, J., & Uaiene, R. (2010). Biofuels, poverty, and growth: A computable general equilibrium analysis of Mozambique. *Environment and Development Economics*, 15(1), 81–105. <https://doi.org/10.1017/S1355770X09990027>

- Battese, G.; Coelli, T. (1995). |EEEii|ECONOM. *Journal of Econometrics*, 325–332.
- Ben, R., Cunguara, B., & Thurlow, J. (2018). Linking agricultural investments to growth and poverty : An economywide approach applied to Mozambique. *Agricultural Systems*, May 2017, 0–1. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.029>
- Bolnick, B. R. (2009). *Investing in Mozambique: The Role of Fiscal Incentives*. February, 1–26. [http://www.acismoz.com/wp-content/uploads/2017/06/Incentives\\_for\\_Investment\\_in\\_Mozambique-DRAFT.pdf](http://www.acismoz.com/wp-content/uploads/2017/06/Incentives_for_Investment_in_Mozambique-DRAFT.pdf)
- Carrilho, J. Z., & Ribeiro, R. N. (2020). *Influência de factores institucionais no desempenho do sector agrário em Moçambique*. 1–32.
- Cunguara, B., & Garrett. (2013). O Sector Agrário em Moçambique: Análise situacional, constrangimentos e oportunidades para o crescimento agrário. Direcção de Economia, Ministério da Agricultura. *Diálogo Sobre a Promoção de Crescimento Agrário Em Moçambique*, 1, 68.
- FAO, UNDP, & UNEP. (2021). *A Multi-Billion-Dollar Opportunity*. <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6562en>
- Guanziroli, C. E., & Guanziroli, T. (2015). Modernização da agricultura em moçambique: Determinantes da renda agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 53, S115–S128. <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790053s01009>
- IAI, M. (2020). Inquérito Integrado Agrário 2020. *MADER, Maputo.Mocambique*, 1–84. <https://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/D21CF49B-EF59-4E76-88BD-5D0EEC3A2D4F/1098978/PlanoARPLAlcool.pdf>
- Kumbhakar, S. C., Wang, H.-J., & Horncastle, A. (2015). *A Practitioner's Guide To Stochastic Frontier Analysis Using Stata*. Cambridge University Press.
- Latruffe, L., Balcombe, K., Davidova, S., & Zawalinska, K. (2004). Determinants of technical efficiency of crop and livestock farms in Poland. *Applied Economics*, 36(12), 1255–1263. <https://doi.org/10.1080/0003684042000176793>
- MADER - NRDP. (2016). *Programa Nacional de Desenvolvimento do arroz (2016-2027)*.
- Meeusen, W., & van Den Broeck, J. (1977). Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review*, 18(2), 435. <https://doi.org/10.2307/2525757>
- MINAG-Pedsa. (2011). Plano Estrategico para o Desenvolvimento do Sector agrario de

- Mocambique-PEDSA. *Vasa*, 1–76.  
<http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Nettleton, D. (2014). Selection of Variables and Factor Derivation. *Commercial Data Mining*, 79–104. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-416602-8.00006-6>
- PNISA. (2017). *Mozambique National Agricultural Investment Assessment*. November, 1–505.
- Republic of Mozambique Agriculture Public Expenditure Review. (2019). *Republic of Mozambique Agriculture Public Expenditure Review*, May.  
<https://doi.org/10.1596/32100>
- Tenaye, A. (2020). Technical efficiency of smallholder agriculture in developing countries: The case of Ethiopia. *Economies*, 8(2), 1–27.  
<https://doi.org/10.3390/ECONOMIES8020034>
- Uaiene, R. N. (2008). *Determinants of Agricultural Technical Efficiency and Technology Adoption in Mozambique* (Vol. 9). <https://doi.org/10.2307/j.ctv15wxnjs.9>
- Wadud, A., White, B. E. N., Wadud, A., & White, B. E. N. (2014). *Department of Economics , Delhi School of Economics , University of Delhi The Determinants of Technical Inefficiency of Farms in Bangladesh The Determinants of Technical Inefficiency of Farms in Bangladesh*. 37(2), 183–197.