



UNIVERSIDADE  
E D U A R D O  
MONDLANE

**FACULDADE DE AGRONOMIA E ENGENHARIA FLORESTAL**  
**CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA AGRÁRIA**  
**RAMO DE AGRONEGOCIO**  
**TESE DE MESTRADO**

Impactos da Segurança de Posse de Terra na Produtividade dos Pequenos  
Agricultores em Moçambique

**Autor:** Adelino Francisco Simango

Maputo, 12 de Outubro de 2018

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente aos meus Pais, Francisco Vasco Simango e Arminda Francisco Simango, por tudo quanto fizeram até eu me tornar o que hoje sou. Para além deles, dedico ainda aos meus irmãos, primos e demais familiares.

## INDICE

DEDICATÓRIA .....	ii
INDICE .....	iii
AGRADECIMENTOS.....	v
LISTA DE GRAFICOS .....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS .....	x
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.2 Problema e justificação do estudo .....	5
1.3 Objectivos.....	7
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	8
2.1 Propriedade da Terra e Direitos de Propriedade .....	8
2.2 Conceitos teóricos da produtividade .....	8
2.3 Métodos ou abordagens usadas na literatura.....	11
2.4 Factores que afectam a produtividade da força de trabalho e da terra .....	13
3 METODOLÓGIA.....	17
3.1 Aspectos Metodológico.....	17
3.2 Colecta de dados e Amostragem .....	17
3.3 Metodo de análise de dados.....	18
3.4 Abordagem Estatística para Avaliação de Impacto.....	18
3.5 Especificação do modelo de regressão.....	19
3.6 Modelo econométrico do ESR.....	19
3.7 Expectativas condicionais e efeitos do tratamento.....	21
4 RESULTADO E DISCUSSÃO .....	23
4.1 Variáveis de Controlo.....	23
4.2 Características socio económicas dos agregados familiares .....	23
4.3 Características das parcelas de terra .....	25
4.4 Adoção de segurança de posse de terra .....	27
4.5 Impactos da segurança de posse de terra na produtividade agricola (ESR) .....	29
4.6 Determinantes da Produtividade .....	31
5 CONSTATAÇÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES.....	34

5.1	Constatações .....	34
5.2	Limitações .....	35
5.3	Recomendações para Políticas .....	35
LITERATURA CONSULTADA .....		36
ANEXOS .....		41
ANEXO 1:	Estimativas de ESR para produtividade da terra e da força de trabalho .....	42
ANEXO2:	Estatística descritiva da Produtividade da terra por província .....	43
ANEXO 3:	Estatística descritiva da Produtividade da força de trabalho por província .....	43

## AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer ao meu orientador, Prof. Doutor Helder Zavale, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho e em todos aqueles que realizei durante os seminários do mestrado. Muito obrigada por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

Com muito apreço me dirijo ao Eng. Eugenio Comé que de forma Incansável, horas a fio esgrimindo todos os seus conhecimentos para dar a melhor orientação científica e metodológica possíveis para produzir um trabalho de qualidade.

Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas do Mestrado em Economia Agraria, especialmente a Celia Cassamo, Dane Antonio, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Agradeço aos funcionários da Faculdade de Agronomia Engenharia Florestal do curso de mestrado, que foram sempre prestáveis.

Por último, quero agradecer à minha família e amigos pelo apoio incondicional que me deram, especialmente aos meus pais pelo apoio financeiro, por todo apoio moral, e paciência que tiveram durante todos estes anos da minha formação académica.

## RESUMO

O sector agrícola em Moçambique tem enfrentado vários desafios, entre eles o declínio dos rendimentos. Embora a produção agrícola em pequenas parcelas de menos de 1 hectare é uma característica dominante da economia em Moçambique, as razões para o declínio do rendimento das culturas escaparam ao esforço e à política de pesquisa. Entre eles, não está claro como segurança de posse da terra influenciam a produtividade em conjunto com outros factores socioeconômicos. Este estudo tem como objectivo analisar o efeito da segurança de posse da terra na produtividade de pequenos produtores em Moçambique e identificar os determinantes da produtividade com o objetivo de explorar políticas de posse da terra que aumentem a produtividade na produção. O estudo baseia-se no entendimento de que a posse da terra por si só não será suficiente para indicar os níveis de produtividade das machambas individuais; outros factores socioeconômicos, como gênero, educação também seriam importantes determinantes da produtividade.

Uma função de *endogenous switching regression* (ESR) foi usada para estimar os parâmetros desconhecidos no valores esperados por um modelo probit, mas relacionadas à posse da terra e a fatores socioeconômicos usando dados dos 156 distritos das principais zonas agroecológicas de Moçambique. A produtividade da terra diminui com a segurança de posse de terra enquanto a produtividade do trabalho aumentou. Para os Afs que não têm segurança de posse de terra, a produtividade foi afectada pelo gênero do chefe do agregado familiar, acesso aos fertilizante, acesso a rega, acesso ao crédito, e grau de especialização na produção de milho (serviços de extensão).

A produtividade da terra também se mostrou mais alta entre as famílias que compraram sementes de variedades melhoradas de milho. O estudo também indica uma relação inversa entre tamanho da machamba e produtividade. Além disso, o estudo mostra que a duração da educação formal está positivamente associado com a participação no trabalho não agrícola, mas negativamente relacionado com a produtividade. As famílias que estavam acessando crédito tinham níveis de produtividade do que aqueles que não acessam crédito. Isto implicava que a oferta de facilidades de crédito aos agricultores teria um efeito positivo na sua capacidade de produzir. Os agregados familiares que participam em associações de produtores têm um nível de produtividade mais elevado do que aqueles que não participam em actividades de associações.

Este estudo teve várias recomendações importantes ao processo de titulação da terra, seja estendido a todas as regiões do país, porque isso pode aumentar a segurança da posse, o que levaria a uma maior produtividade. A subdivisão de terras em áreas de alto potencial do país deve ser desencorajada porque parcelas maiores de terra são mais tecnicamente eficientes. Os agricultores devem receber crédito acessível através das instituições do estado, a fim de garantir que adquiram os insumos agrícolas necessários nas proporções recomendadas, aumentando assim seus níveis de produtividade. Os agricultores também devem ser encorajados a participar em associações, porque é um fórum que permitiria a transferência de tecnologias e habilidades.

O nível de escolaridade superior foi associado a maior produtividade. A política recente do governo sobre educação primária e secundária gratuita é um passo positivo no sentido de melhorar os níveis de produtividade das famílias de agricultores e esta política deve ser mantida.

***Palavras-chaves:*** *Produtividade, Probit, Endogenous Switching Regression (ESR)*

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b> Caracteristas socio economico, com a segurança de posse da Terra.....	25
<b>Tabela 2:</b> Decisão de Adoptar Posse de terra: Probit model.....	28
<b>Tabela 3:</b> Efeito do tratamento da posse de Terra: ESR model.....	30

**LISTA DE GRAFICOS**

**Figura 1:** Quantidades de registos de Rduats/ Duats criados por periodo..... 2

**Figura 2:** Quantidade de registos de Produção.....4

**LISTA DE ABREVIATURAS**

<b>AFs</b>	Agregados Familiares
<b>ATT</b>	<i>Average Treatment effect on Treated</i>
<b>ATU</b>	<i>Average untreatment effect on Treated</i>
<b>CAADP</b>	Programa compreensivo de Desenvolvimento da Agricultura
<b>DUAT</b>	Direito de Uso e Aproveitamento de Terra
<b>ESR</b>	<i>Endogenous Switching Regression</i>
<b>EA</b>	Pessoas Economicamente Activas
<b>AE</b>	Área total explorada
<b>EH</b>	Equivalentes- homem
<b>FAO</b>	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>IAI</b>	Inquérito Agrário Integrado
<b>IPW</b>	<i>Inverse Probability Weighting</i>
<b>MITADER</b>	Ministério da Terra Ambiente e Desenvolvimento Rural
<b>MLP</b>	Modelo de Probabilidade Linear
<b>ONU</b>	Organizações das Nações Unidas
<b>PARPA II</b>	Programa de Alívio e Redução de Pobreza Absoluta
<b>PEDSA</b>	Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário 2011-2020
<b>PL</b>	Produtividade da força de trabalho
<b>PSM</b>	<i>Propensity Score Matching</i>
<b>PT</b>	Produtividade da Terra
<b>PTF</b>	Produtividade Total dos Factores
<b>RDUAT</b>	Registo Direito de Uso e Aproveitamento de Terra
<b>UPA</b>	Unidades Primárias de Amostragem
<b>VA</b>	Valor agregado

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

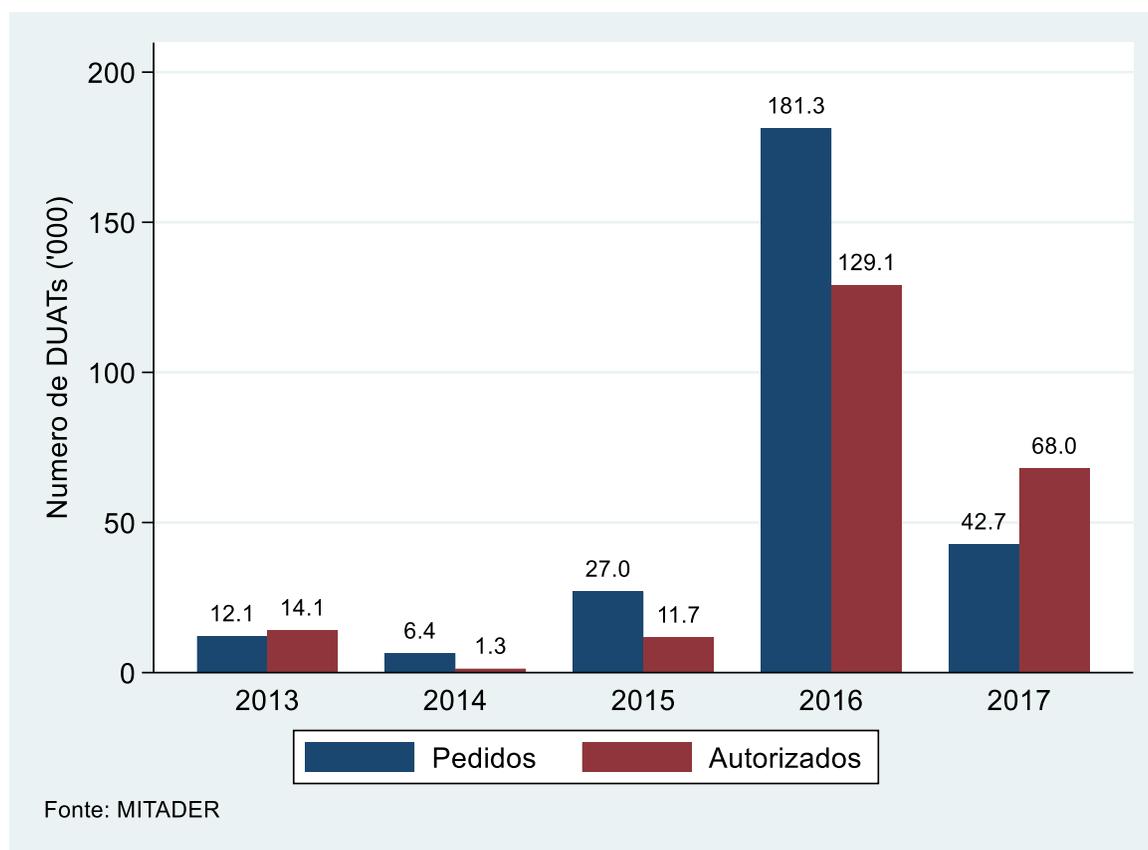
De acordo com o Banco Mundial (2013), a África Subsariana detém quase metade de toda a terra arável, calculadas em mais de 202 milhões de hectares, com uma população mais jovem do mundo, e está em rápido crescimento. Até 2030, a Organização das Nações Unidas estima que a região terá um quarto da população mundial de 15-24 anos, daí que melhoramento da gestão da terra em África continua algo de essencial para alcançar um crescimento económico rápido e para o traduzir num nível significativamente mais baixo de pobreza e em mais oportunidades para os africanos, incluindo as mulheres, que constituem 70 por cento dos agricultores de África. Embora as evidências o acesso à propriedade da terra tem sido barrado devido a leis consuetudinárias, provavelmente reduzindo a demanda por formalização entre os proprietários de terras. Além disso, os níveis de riqueza e renda são mais baixos entre os agricultores africanos, restringindo sua capacidade de investir em insumos agrícolas e infra-estrutura ao garantir o título.

Os mercados de terras existem e são encontrados para melhorar a eficiência e a equidade, existem alguns países como a Etiópia, onde as vendas de terras agrícolas são proibidas. Em outros países, como Gana, Zâmbia, Moçambique e Malawi, as leis estatutárias reforçam o direito consuetudinário ao proibir a venda de terras consuetudinárias, embora exista um mercado de vendas ativo, mas disfarçado. Há também alguns países, como a África do Sul, onde as vendas de terras são permitidas por lei, mas restritas por meio de regulamentações como a proibição da subdivisão de terras, e essas regulamentações restringiram o acesso à terra, especialmente pelos pequenos e médios investidores (Lahiff e Li 2014).

Tanto Jackson (2003) quanto Walker (2002) nos seus estudos sobre a produtividade agrícola mostraram que há pouca evidência que sugira que a produtividade agrícola aumentaria se as mulheres recebessem direitos mais fortes, mesmo quando fornecessem a maior parte do trabalho. Hoffmann e Ney, (2003), Bellamare *et al.*, (2011) mostraram que a segurança de posse de terra esta positivamente e significativamente correlacionado com o nível de escolaridade e idade do chefe do agregado familiar mais ainda, que a produtividade das áreas cultivadas pelas mulheres é menor do que a dos homens devido aos factores de segurança da posse de terra, como a acessibilidade ao crédito e aos insumos.

Alguns estudos feitos na Ásia (Besley, 1995; Place e Hazell, 1993; Feder e Feeny, 1993) mostram impactos positivos da posse mais segura da terra na produção, renda familiar e os níveis de pobreza. Resultados semelhantes foi encontrado na America Latina (Deininger e Chamorro, 2004; Field *et al.*, 2006; Lopez, 1997; Lanjouw e Levy, 1998; Alston, Libecap e Schneider, 1996; Bandiera, 2007; Forte, 2007), Europa Oriental (Rozelle e Swinnen, 2004) e África (Blarel, 1994; Goldstein e Udry, 2006). Estes resultados são consistentes com evidências de simulação de um modelo teórico de investimento sob risco de expropriação (Hanan Jacoby & Bart Minten, 2005).

Dado a importancia de alguns distritos, ocupações de terra (por indivíduos ou comunidades) em regime de boa-fé e segundo as normas e práticas costumeiras, urge por parte do governo a implementação do programa Terra Segura no periodo de 2015-2019 em 106 distritos prioritários dos 150 que o país possui o que culminou com a definição de parâmetros de base para o trabalho de campo de regularização de (Rduat) delimitação de terras comunitárias e titulação de terras (Duat) conforme ilustra o figura 1 abaixo apresentado, é possível observar as quantidades de registos de Duats/ Rduats criados por periodo.



**Figura 1 Número de DUATs Pedidos e Autorizados**

É possível notar a partir do gráfico que após a sua implementação em 2015 o número de pedidos e regularização de Duats/Rduats aumentou consideravelmente assim como o número de autorização o que pode ser explicado pelo facto de maior número de pedidos transitarem de ano o que mostra aumento nos levantamentos de registo sistemático (RDUAT) em curso nestas Províncias é enquadrados pelo programa de registo sistemático de terras neste período de 2013 e posteriormente em 2017.

A semelhança de Moçambique a formalização dos direitos da terra foi promovida como uma maneira de encorajar investimento e estimular mercados de terra, ainda pouco se sabe sobre os benefícios de tais políticas na África Subsaariana, onde as pré-condições para o sucesso são menos favoráveis aos agricultores menos produtivos para os mais produtivos, ainda na mesma deabazão segundo (Deninger & Binswanger, 1999), constataram existir uma tendência recorrente em muitos países e que constituem preocupação. Muitos estados como o Burquina Fasso, Mali, Ruanda, Costa do Marfim, Segundo Besley (1995), a segurança de posse de terra encorajam o investimento, capital, permitem ganhos com o comércio e proporcionam ao agricultor liberdade para inovar.

Com base nas medidas de vantagens comparativas na agricultura e comércio (Mucavele, 2000) são analisadas implicações para melhorar o comércio e segurança alimentar em Moçambique (Chinama, 2006) na análise da eficiência técnica das pequenas e médias explorações pelas diferentes zonas macro agro-ecológicas, que permitiu concluir que a zona macro-ecológica norte principalmente nas províncias de Cabo Delgado, Nampula, Niassa e Zambézia tem vantagens comparativas em todas as culturas, seguindo-se da zona macro ecológica centro com excepção da cultura de arroz devido a suas práticas nas planícies aluvionares especialmente na zona agro-ecológica dois (2).

O baixo nível de eficiência técnica na produção de milho foi na zona sul sendo não favorável a produção do milho senão com recurso ao regadio e outros insumos por forma a melhorara a sua eficiência técnica comparando com a zona centro e norte.

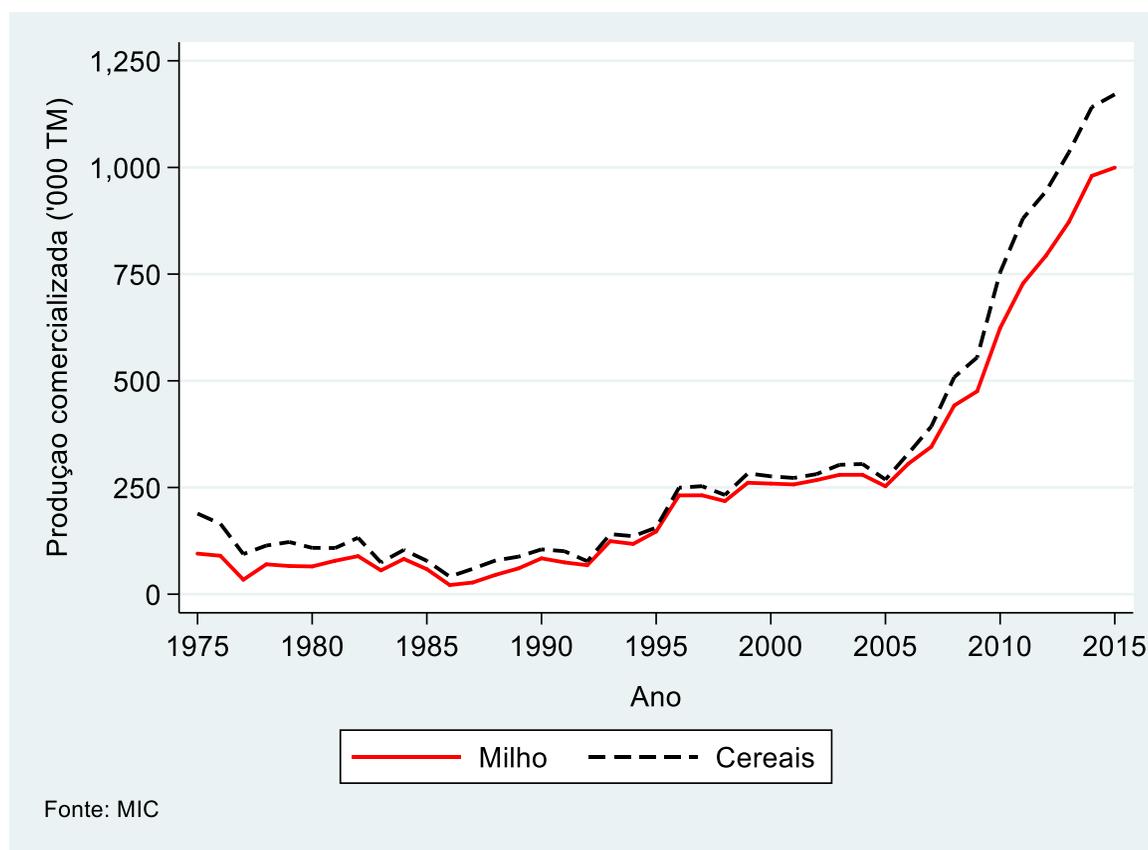
O milho é a única cultura alimentar no país que é regularmente exportada, gerando um rendimento substancial para os pequenos produtores no centro e norte do país. Ocupa mais de 69% da área total dos cereais, seguido de Mapira (15%), arroz (14%) e mexoeira (2%). As províncias de Tete (17%) Manica (15%) e Zambezia (14%) ocupam a maior parte da área total cultivada de Milho. O milho é produzido por 99.2% da população nacional vivendo da agricultura (CAP, 2010).

Portanto sendo o Milho, produto de grande importância comercial e para o sustento das famílias rurais a produtividade do milho em Moçambique ainda é muito baixa, situando-se em uma tonelada por hectare, contra a média global que é de 4,9 toneladas pela mesma área os seus rendimentos são os mais baixos da região, tirando Angola, que está abaixo de uma tonelada por hectare.

Em Moçambique, a produção do milho este distribuída nas zonas centro (62%), norte (28%) e sul (10%) dessas áreas, com maior predominância nas zonas baixas, 1/3 da área total cultivada ocupada pelo milho produzido maioritariamente (95%) pelos pequenos agricultores que é desenvolvida pelo sector familiar. Cada família explora uma área de até três hectares. Apesar da baixa produtividade, o milho é uma das culturas que, juntamente com a mandioca, passou a ser excedentária nos últimos anos, em Moçambique, com uma produção total de 14,7 milhões de toneladas com um rendimento médio em volta de 1ton/ha.

A agricultura sempre teve um papel importante nas economias da maioria dos países do mundo, acentuado pela globalização econômica e a liberalização dos mercados. Em Moçambique o sector agrícola vem apresentando forte crescimento nas últimas décadas, em virtude principalmente das novas técnicas no campo e também da mecanização. Segundo Ministério da indústria e comércio a produção de cereais como Milho, Trigo, Arroz, Mapira e Soja, em 2010 totalizou 754 mil toneladas, com previsão de 1.171 mil toneladas em 2015, sendo que o segmento grãos (cereais) representa mais de 90% deste total, com destaque a para o milho como ilustra a figura 2 abaixo.

Estes indicadores criam preocupação em estimar os seus níveis de produtividade de cada produtor, pois conhecendo os níveis com que operam permitirá a tomada de decisão na melhoria das actividades do sector agrário tornando as mais competitivas, aumentando a rentabilidade, a segurança alimentar e a redução da pobreza dos agregados familiares.



**Figura 2- Produção comercializada de milho em relação aos principais cereais**

Estes resultados apesar de apresentarem um crescimento gradual ao longo dos anos sendo o sector familiar com maior participação, tal acaba por conduzir, a questão central da segurança da posse da terra sobre a produção e/ou rendimento agrícola dos pequenos produtores ao fraco desempenho no sector agrícola, levou reconhecimento por parte do governo moçambicano do papel central que a agricultura joga para o alívio da pobreza e para o melhoramento da segurança alimentar e nutricional das populações a partir de instrumentos orientadores importantes a destacar:objectivos de desenvolvimento de Millenium (ODM), Programa compreensivo de Desenvolvimento da Agricultura (CAADP), estratégia económica liderada pelo desenvolvimento da agricultura, declaração de Maputo e a declaração de Abuja tem como meta erradicar a pobreza e fome ate 2015,crescimento anual de 6% no sector agrário e alocar 10% do orçamento nacional na agricultura, aumentar o uso de fertilizante de 8 kg/ha para 50 kg/ha, foram orientados várias estratégias de transformação do sector da agricultura, que nos últimos anos ganharam um grande enfoque tais como: a Estratégia de Revolução Verde (ERV) lançado em 2007 e o Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário 2011-2020 (PEDSA) lançado em 2011. Condicionando a escolha de tecnologias, a organização do trabalho por forma aumentar a capacidade de produção com efeito a sua materialização e aumento da produção e produtividade agrícolas, são considerados três factores primários essenciais terra, capital e força de trabalho.

Assim, estudos actualmente disponíveis usando dados de inquérito do (IAI, 2014) confirma a importância da terra e do factor trabalho como principal contribuinte para o nível da renda real dos agregados familiares rurais como um factor básico de produção, o aumento da produtividade deste factor promove crescimento económico, dai que, as dinâmicas do sector agrícola em Moçambique, podem ser explicados pela conjugação de diversos factores, tais como, a falta de capacidade de investimento em insumos agrícolas resultante dos cada vez mais baixos níveis de crédito concedidos à agricultura, cuja importância em contexto rural afecta o desempenho dos agregados familiares onde a segurança da posse de terra é capaz

de induzir mais e maiores investimentos e aumentar a produtividade das explorações ao longo prazo, onde o acesso à terra está fortemente correlacionado com alguns indicadores de bem-estar e demográficos tais como o rendimento familiar e género do chefe do agregado familiar.

## 1.2 Problema e justificação do estudo

Segundo Programa Abrangente de Desenvolvimento Agrícola da Africa (CAADP), 80% da força laborar moçambicana tem como a principal actividade a agricultura com meta de crescimento anual de 6% em 2002 e também de 2005 a 2013. O menor crescimento registrado nesse período foi de 4,76% em 2003 e o maior foi de 14% registrado em 2010. O significativo crescimento econômico de Moçambique nos últimos dez anos pareceu criar condições favoráveis para o aumento da produtividade agrícola; no entanto, a produtividade agrícola não aumentou de forma concordante para reduzir a pobreza, especialmente com relação ao subsector do milho.

Como resultado, o ultimo Recenseamento Geral da População e Habitação (Censo 2017) indicam que a população moçambicana é de cerca de 28 milhões de habitantes. As intensidades de crescimento da população e da produção de alimentos, numa visão pessimista, a agricultura, em função dos rendimentos decrescentes da terra, seria incapaz de acompanhar o aumento da pressão populacional em áreas rurais densamente povoadas uma vez que a população tenderia a crescer numa progressão geométrica e os meios de subsistência cresceriam numa progressão aritmética, em vez do aumento do investimento em tecnologias de produção para aumentar a produtividade das culturas por unidade de área de terra (Vigneri, 2008).

O problema da falta de acesso dos recursos que aumentam a produção, alto crescimento populacional, reduzindo o acesso à terra sob os quais os agricultores mantêm suas terras provavelmente determinarão o tipo de investimento que eles fazem da terra e isso teria uma implicação em seus níveis de produção. Para tal o país precisa de aumentar a sua produção de alimentos fazendo uma relação muito simples entre segurança de posse de terra e a produtividade, esta teoria prevê resultados positivos, e essas práticas são frequentemente observadas, onde as famílias tem segurança de posse claras, visto que os direitos de propriedade ainda exercem profunda influência sobre a política consuetudinária.

As pessoas tem acesso à terra como direito social, concedido em vertude da sua participação na comunidade e os seus efeitos em relação aos seus aumentos esperados após a segurança de posse de terra em relação aos seus ganhos não são conhecidos apesar de em Africa Subsaariana ouve ganhos fracos, ou modesto para a produtividade entre zero a 10% em produtividades resultados do declínio do tamanho da propriedade, insegurança da posse e práticas agrícolas de subsistência comparados com Ásia e America Latina, houve ganhos significativos de produtividade entre 50% a 100% apos reconhecimento da segurança de posse de terra.

Uma compreensão da influência do sistema de posse da terra na produtividade dos pequenos agricultores em Moçambique forneceria uma visão de como a produtividade pode ser aumentada. A posse da terra provavelmente interage com outros factores socioeconômicos (idade, sexo, nível de educação, disponibilidade de crédito, tamanho da terra) para influenciar a produividade. Essa interação não recebeu investigação empírica rigorosa no contexto de pequenos agricultores em Moçambique. Embora alguns estudos tenham focado a posse e a eficiência (Uaiene, 2011 e Zavale, Mabaya e Christy, 2005) vincam que a baixa produtividade agrícola é determinada pela baixa taxa de adopção de tecnologias melhoradas.

Esta teoria também preve que os direitos de propriedade seguros e a gestão moderada de terras agrícolas podem aumentar a produtividade da terra, reduzir os custos agrícolas e aumentar a renda do agricultor. Tais interações entre a posse da terra e outras características socioeconômicas dos pequenos agricultores, como educação, gênero e idade, não são bem compreendidas. Assim, o problema de estudo resume-se ao facto do sistema de posse da terra existente dos pequenos agricultores moçambicanos terem baixos índices de produtividade agrícola devido:

Primeiramente, pelo facto da relação entre segurança de posse e a produtividade agrícola levar a maior produtividade através de maiores incentivos para fazer investimentos de longo prazo e de curto prazo, não ter conseguido evitar disputas que acabam interferindo na segurança da posse da terra e por extensão na sua gestão sustentável particularmente em relação à redução da pobreza.

Em segundo lugar, o facto de existir uma legislação sobre a posse do título da terra, tal não inibe que as populações e os particulares em geral tenham baixos índices de produtividade agrícola devido: (i) a fraca adopção de tecnologias agrícolas melhoradas, como são os casos de sementes melhoradas, fertilizantes, rega e mecanização, (ii) ao fraco acesso aos serviços de extensão (iii) ao facto de os agricultores estarem menos escolarizados e (iv) a questões de a maioria dos agricultores não adoptarem a segurança de posse de terra.

Como se pode depreender, com base na revisão da literatura feita para o presente estudo, há pouco destaque da segurança de posse de terra como uma determinante de produção de maior relevância no seio das famílias rurais onde a agricultura é a principal fonte de sua sobrevivência. O objetivo geral da pesquisa é empreender um estudo completo e abrangente sobre as questões que estão relacionados com a política de terras e suas implicações no desempenho agrícola e, assim, contribuem para um debate de políticas saudáveis que leve possivelmente à formulação de uma política de terras apropriada no país.

Para isso, é importante analisar até que ponto os determinantes da produtividade tem uma relação com segurança de posse de terra e influenciam na produtividade agrícola e em especial para a produção de milho em Moçambique.

### 1.3 Objectivos

O objetivo geral deste estudo é analisar o efeito da segurança de posse da terra na produtividade de pequenos produtores em Moçambique, concentrando-se terras de segurança de posse, terras sem segurança de posse em Moçambique, com o objetivo de identificar opções políticas para melhorar na utilização eficiente dos recursos.

**Os objectivos específicos são:**

- ✓ Caracterizar os pequenos agricultores que operam sob segurança de posse de terra e sem segurança de posse de terra em Moçambique;
- ✓ Descrever a relação entre os factores que influenciam a produtividades dos Pequenos Agricultores com Segurança de Posse de Terra;
- ✓ Avaliar a influência dos factores que afectam a produtividade da força de trabalho e da terra dos Pequenos Agricultores com Segurança de Posse de Terra na produção de milho em Moçambique;

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo está dividido em três partes. A primeira parte trata de conceitos teóricos sobre a produtividade, a segunda parte trata de métodos ou abordagens usadas na literatura, e a terceira dedica-se a descrição dos resultados encontrados na literatura sobre os factores que afectam a produtividade da força de trabalho e da terra. No fim deste capítulo será esclarecida a abordagem teórica que será seguida e os métodos de análise a serem usados para o estudo.

### 2.1 Propriedade da Terra e Direitos de Propriedade

Comissão Económica para a África (2003) define a posse da terra como os termos e condições sob as quais a terra é mantida, usada e transacionada e a maneira pela qual seus benefícios são distribuídos. A discussão sobre a posse da terra seria grandemente entendida a partir da perspectiva dos direitos de propriedade. Os direitos de propriedade foram definidos por Furubotn e Perjovich (1972) como as reivindicações, direitos e obrigações relacionadas entre as pessoas com relação ao uso e disposição de um recurso escasso. Eles são um conjunto de direitos que incluem direitos de uso, direitos de extração, direitos de transferência, direitos de exclusão e direitos de oneração (Furubotn e Perjovich, 1972). Foss e Foss (2005), Libecap (1989) vêem os direitos de propriedade como as instituições sociais que definem ou delimitam a faixa de privilégios concedidos a indivíduos de recursos específicos, como parcelas de terra ou água.

Segundo Mwangi e Meinzen-Dick (2005), os direitos de propriedade são importantes porque o modo como os direitos são definidos determinaria se as pessoas são incluídas ou excluídas do uso e controle dos recursos que são importantes em suas vidas. A posse de direitos de propriedade permite que indivíduos ou grupos assumam o controlo dos recursos.

A segurança de posse da terra corresponde ao conjunto de regras e normas (formais e informais) que regulam o acesso, uso e gestão da terra, e que atribuem a quem a explora direitos sobre o seu uso e ocupação, bem como autonomia de produção e comercialização, independentemente da fonte (Estado ou tradição) de que emanam tais normas (Diop, 2007). A segurança da posse aumenta a probabilidade de os agricultores capturarem seus investimentos e também reduzir as chances de conflitos relacionados aos recursos. Os direitos de propriedade também fornecem incentivos para proteger um recurso contra invasão ou exploração excessiva. Além disso, direitos de propriedade bem definidos impediriam a degradação que frequentemente surge do uso livre pelos usuários (Mwangi e Meinzen-Dick, 2005).

### 2.2 Conceitos teóricos da produtividade

Machambas de pequenos produtores dominam a agricultura em muitos países em desenvolvimento. A capacidade desses agricultores de se transformar da agricultura tradicional para a moderna é baseada em sua capacidade de operar com mais eficiência. Se os pequenos agricultores aumentassem sua eficiência, eles evoluiriam da subsistência para a produção liderada pelo mercado (Farm Africa, 2004; Diao *et al*, 2006). A maioria dos pequenos agricultores Moçambique e na maioria dos outros países em desenvolvimento são pobres em recursos (Nagayets, 2005; Spencer, 2002). Portanto, é importante entender como a questão do acesso à terra está relacionada à produção agrícola e ao sucesso dos agricultores.

Comissão Económica para a África, 2003, investigou os factores que fortaleceriam o acesso das mulheres à terra na África Austral. Os países que foram incluídos no estudo foram Botsuana, Lesoto, Malawi,

Moçambique, África do Sul e Zâmbia. O estudo observou que as mulheres geralmente eram discriminadas no acesso à terra. Na maioria dos casos, os seus direitos à terra são secundários, derivados através da sua participação em agregados familiares e garantidos principalmente através do casamento. As mulheres na África Austral não têm recursos que lhes permitam beneficiar significativamente da propriedade da terra.

Por definição, A produtividade da terra mede a quantidade de produção gerada por uma determinada quantidade de terra. Existem várias medidas de produtividade que podem ser calculadas: uma medida ampla é a razão entre o valor de todos os produtos agrícolas (culturas e gado) e o total de terras usadas na agricultura. Outras medidas de produtividade da terra podem ser calculadas dividindo a produção agrícola pela quantidade de terra plantada, expressa em uma unidade de área, como hectares. Quando expresso em termos de produção física, como toneladas de milho, a produtividade da terra corresponde aos rendimentos.

Quando expressa em termos monetários, a produtividade da terra é mais frequentemente referida como retornos à terra. Sudit (1995), sugere que o termo produtividade refere-se genericamente à relação Produto/Insumo de um dado processo de transformação. Este conceito não se importa em determinar como o bem foi produzido, mas sim quanto foi produzido de um determinado bem, tendo em conta os factores de produção postos a disposição.

Moreira (1991) estabelece o conceito de produtividade como uma relação entre o que foi produzido, dado um sistema de produção, e os insumos utilizados num certo período de tempo. As categorias de produtividade seguem a seguinte distinção: produtividade parcial, quando se considera apenas um dos insumos usados; e produtividade total dos factores, quando se consideram, simultaneamente, mais de um factor, como capital e mão-de-obra. A terra e a força de trabalho são factores essenciais para a agricultura, sendo de suma importância o aumento efectivo da produtividade desses, acarretando, conseqüentemente, o alcance do bem-estar social.

Gomes e Mello (2006) para eles, a produtividade do trabalho é definida pela razão entre a renda bruta e o número de trabalhadores, e a produtividade da terra é obtida pelo quociente entre a renda bruta e a área total.

Paiva (1979) traz para discussão a produtividade sob a luz da teoria da modernização do campo. O aumento de renda, segundo essa teoria, seria fruto da difusão do conhecimento e de novas tecnologias entre produtores. Nesse sentido, analisando a baixa produtividade de países subdesenvolvidos, o autor verifica a existência de alguns factores que impedem o desenvolvimento agrícola e, conseqüentemente, justificam as suas baixas produtividades.

A produtividade do trabalho na agricultura mede o número de unidades de produção (s) produzido por unidade de mão-de-obra utilizada no processo de produção. É um indicador parcial de produtividade que é calculado dividindo a quantidade de produto pelo total de unidades de trabalho utilizadas. A produtividade do trabalho tem sido tema central da teoria económica. Adam Smith, em 1776, dedicou o primeiro capítulo do seu livro “A Riqueza das Nações” a uma discussão sobre a especialização. Para Smith, em vez de ter uma pessoa a fazer todas as tarefas de produção num processo produtivo, especialização em tarefas específicas é preferível baseado em conhecimento e habilidade da pessoa para maximizar a eficiência de trabalho permitindo aumentar sua produtividade. Ele pregava que a riqueza de um país é altamente associada à produtividade de seus trabalhadores, evidenciando que os países ricos tinham mão-de-obra

mais produtiva que os países pobres. Ao defender a especialização como a forma mais poderosa de diminuir o tempo de trabalho socialmente necessário para se produzir uma determinada mercadoria, o autor afirmou que o aumento da produtividade do trabalho deve se à maior destreza dos trabalhadores, à mudança no processo de produção e à invenção de máquinas, que tornam o trabalho mais rápido e eficiente.

Ricardo (1817) concluiu o inverso das ideias de Smith ao colocar no vernáculo económico a “lei dos rendimentos decrescentes da terra”. Por sua vez Malthus (1798) defendia em sua obra “Princípios da População” que a população cresce muito mais rapidamente do que a produção de alimentos, o que levaria a muitas pessoas a morrerem de fome no futuro. Porém, tanto Ricardo quanto Malthus, ignoraram o avanço tecnológico e sua importância para o desenvolvimento da agricultura

Um dos pressupostos básicos para o desenvolvimento e o crescimento da actividade agrícola são a disponibilidade de terra para o cultivo e a capacidade de expansão da mesma. Igualmente, o factor trabalho é considerado importante no dinamismo da actividade agrícola. Isso significa que, para autores como Santos e Guerreiro (2005), a terra e o trabalho seriam os factores básicos de produção do sector agrícola, configurando-se essenciais para o aumento das taxas de crescimento da produtividade económica. Corroborando essa ideia, Mangabeira, Gomes e Mello (2006) também afirmam que a terra e o trabalho são determinantes imprescindíveis na avaliação da produtividade agrícola.

A produtividade terá de ser maior, quando se combinam os factores de produção com máxima eficiência, associados aos avanços da tecnologia (ciência), sincronizam-se para otimização eficaz dos resultados. Essa ideia se confirma, quando se recorre a Marx (1968 apud Santos; Guerreiro, 2005), o qual menciona: Para melhor percepção do quanto a tecnologia, associada às pesquisas e inovações, contribui para a produtividade no campo, Gonçalves e Neves (2007) destacam que o uso intensivo de sementes selecionadas, de fertilizantes e de outros pesticidas impulsiona a produtividade da terra, na mesma medida em que a maior presença das máquinas agrícolas no processo produtivo incrementa a relação área/homem (produtividade operacional).

Esses autores enalteceram o papel da produtividade agrícola no desenvolvimento económico, defendendo que através do crescimento da produtividade no sector agrícola, os demais sectores da economia são beneficiados, o que promove o bem-estar material de toda a sociedade.

Os autores definiram as técnicas que facilitam a substituição de mão-de-obra por outros insumos como “economizadoras de mão-de-obra”, e as que facilitam a permuta de terra por outros insumos como “economizadoras de terra” evidenciando que na agricultura dois tipos de tecnologia correspondem a essas definições, mecânica e biológica ou química, respectivamente. Os insumos incluem mão-de-obra, capital (máquinas e equipamentos, edifícios, terra e inventários) e insumos intermediários, incluindo, entre outras coisas, sementes, fertilizantes, pesticidas energéticos e insumos intermediários para o gado, tais como serviços veterinários.

Apesar das relações teóricas muito lógicas, a evidência empírica sobre a ligação entre segurança de posse de terra e produtividade da terra é muito ambígua, confusa e contraditória (Carter e Olinto, 2003; Smith, 2004; Bromley, 2009; Do e Iyer, 2008; Markussen, 2008; Place, 2009; Besley e Ghatak, 2010; Fenske, 2011). Em contrapartida a tecnologia biológica ou química facilita a substituição da terra por mão-de-obra e/ou insumos industriais. Porém, segundo os autores nem todas as inovações mecânicas são

necessariamente desenvolvidas com o objectivo de poupar mão-de-obra, como nem todas as inovações biológicas objectivam a economia do factor terra. Mas, a mecanização é a forma mais poderosa de poupar mão-de-obra, enquanto a biotecnologia tem sido também ao longo do tempo a principal determinante para a economia do factor terra. Citavam também com frequência, que as inovações exigem investimentos elevados em pesquisas e capital humano.

### 2.3 Métodos ou abordagens usadas na literatura

A produtividade é uma medida de eficiência, pois economiza os meios ou recursos utilizados no processo de produção. De acordo com Gavian *et al.* (1999), muitas análises de produtividade são baseadas em medidas de produtividade parcial como a produção por hectare (produtividade da terra) ou produtos por pessoa (produtividade por trabalho). As abordagens à medição da produtividade mudaram e melhorou ao longo do tempo. Duas revisões independentes e abrangentes foram empreendidas desde 1980 para examinar os métodos e as fontes de dados com o objetivo de recomendar melhorias à metodologia existente. A primeira revisão foi publicada em 1980 pela American Agriculture Economics foi liderada por Bruce Gardner (Gardner *et al.*, 1980).

A segunda revisão, realizada por Shumway *et al.* (2015), está sendo atualmente considerado. A adoção de melhorias recomendadas e contínua colaboração com especialistas no campo da pesquisa em produtividade levou Shumway (2015) para a seguinte conclusão: “o modelo ESR emergiu como um líder internacional na construção e integração dessas contas em agricultura, são amplamente citados como base para a política e trabalho de pesquisa” Com heterogeneidade de impactos e complementaridades com outras intervenções.

Os pressupostos teóricos descrevem uma série de possíveis impactos das intervenções da segurança de posse da terra. No entanto, a literatura empírica mostrou que cada um desses impactos não é necessariamente encontrado de forma consistente nas intervenções, mesmo quando se distingue cuidadosamente como os direitos de posse de terra são afectados. Isso aponta para o facto de que os modelos padrões fazem uma série de suposições sobre o contexto a partir do qual as hipóteses sobre a ligação entre os direitos à terra e os resultados são derivadas. No entanto, as suposições não são necessariamente relevantes para todos os contextos.

Segundo Maxwell *et al.* (1999), maior segurança de posse aumenta a demanda por melhorias na terra, aumentando a confiança dos agricultores de que eles se beneficiarão de tais investimentos no longo prazo. A segurança da posse aumenta a oferta de crédito formal através da criação de garantias negociáveis. Em grande parte da África, no entanto, a titulação de terras não parece aumentar o acesso ao crédito formal e mesmo quando os agricultores detêm títulos de terra, eles relutam em hipotecar suas terras (Barrow e Roth, 1990; Migot-Adholla *et al.*, 1991).

Dai que Anupama e Thomas (2017) no seu estudo sobre “efeito do tamanho da exploração agrícola na produtividade agrícola: Evidências empíricas da Índia” pretendia aprofundar a compreensão da ligação os seus resultados mostraram que o tamanho da machamba está positivamente relacionado à produtividade agrícola; os agregados familiares com segurança de posse de terra têm maior produtividade agrícola. Para tal os parâmetros de transformação foram incluídos para acomodar relações não lineares entre as variáveis. Os resultados confirmam uma relação positiva entre o tamanho médio da machamba e a produtividade agrícola do cultivo.

Neste estudo para além do impacto do tamanho da machamba, género, educação uso de tecnologia também estamos interessados no papel da segurança de posse da terra. Tendo em conta que os direitos de segurança de posse de terra apóiam que os investimentos de hoje gerem retornos futuros (Meinzen-Dick e Pradhan, 2002; Fenske, 2011) e são, portanto, incentivos de longo prazo para investir e manter recursos (Demsetz, 1967; Place, 2009). Níveis mais altos de investimento devem teoricamente levar a aumentos de produtividade (Holden e Yohannes, 2002; Smith, 2004). Além disso, os títulos de terra são geralmente aceites como garantia e, dessa forma, devem facilitar o acesso ao crédito (Deininger, 2003; Place, 2009; Fenske, 2011). As organizações financeiras preferem a terra como garantia porque o risco de perder o activo cria comprometimento, o que ajuda a levar o parceiro a sério (De Soto, 2000).

Existe uma literatura considerável na África Subsaariana sobre a incerteza quanto aos direitos à terra. Um estudo no distrito de Mpigi por Aluma *et al.* (1995) descobriram que os direitos individuais de venda eram reivindicados por apenas 55% das famílias em Mailo Uganda. No entanto, estudos sobre o efeito das diferenças nos sistemas de posse e segurança da posse sobre investimentos agrícolas e produtividade estavam faltando. Place e Otsuka (2002) concluíram na nota que a posse não teve impacto na produtividade da agricultura. Contrariamente (Feder *et al.*, 1988; Feder e Nisho, 1999), no entanto, descobriram que os sistemas de posse podem ter um impacto sobre o investimento e a produtividade através de seus efeitos no tamanho das propriedades. Place e Hazell (1993), Carter *et al.* (1994) e Patel *et al.* (1995), descobriu que o tamanho da fazenda estava inversamente relacionado à produtividade nos sistemas agrícolas de baixo insumo.

O primeiro grande estudo disso foi Place e Hazell (1993), que não encontraram evidências de diferenças de produtividade entre diferentes grupos de direitos fundiários em Ruanda, Gana e Quênia. Hunt (2003) devido a razões como um sistema de crédito não desenvolvido. No entanto, Gavian e Ehui (1999) descobriram que a produtividade total dos factores (PTF) era similar entre as parcelas sob diferentes arranjos de posse na Etiópia, como medidas de eficiência o uso de entrada desloca-se mutuamente. Pender e Fafchamps (2006) confirmaram essa relação usando diferentes técnicas econométricas.

Smith (2004) observa que: “A interação entre posse da terra, investimentos fixos e produtividade pode, portanto, estar longe de ser linear, e pesquisas até o momento deixam que questões antigas sejam respondidas de maneira ambígua”. De acordo com Carter e Olinto (2003) e Schweigert (2006), acredita-se que a segurança da posse tenha impacto sobre a produtividade agrícola por meio de dois canais distintos:

- i) Melhorar o acesso ao crédito e,
- ii) Induzir investimentos de longo prazo através da redução da incerteza em relação aos direitos ao rendimento futuro.

Esses dois canais se complementam porque o primeiro aproveita o crédito para permitir investimentos de longo prazo para aumentar a renda. O milho é um excelente exemplo dado que é uma cultura que melhor contribui para a segurança alimentar em Moçambique com rendimentos anuais muito elevados da aplicação de insumos variáveis como fertilizantes e pesticidas Uaiene e Arndt (2009).

Em Moçambique dado a importancia de alguns distritos e ocupações de terra (por indivíduos ou comunidades) em regime de boa-fé e segundo as normas e práticas costumeiras desde planeamento territorial harmonizada, urge por parte do governo a implementação do programa Terra Segura no periodo

de 2015-2019 em 106 distritos prioritários dos 150 que o país possui o que culminou com a definição de parâmetros de base para o adopção de segurança de posse de terra. Apesar das relações teóricas muito lógicas, a evidência empírica sobre a ligação entre direitos de segurança de posse de terra e produtividade da terra é muito ambígua, confusa e contraditória (Carter e Olinto, 2003; Smith, 2004; Bromley, 2009; Do e Iyer, 2008; Markussen, 2008; Place, 2009; Besley e Ghatak, 2010; Fenske, 2011).

Alguns estudos afirmam que as reformas nas leis de acesso a segurança de posse de terra resultaram em maior produtividade na maioria dos países da África subsahariana (Banerjee *et al.*, 1998; Banerjee *et al.*, 2002; ICAR, 2017). Banerjee *et al.* (1998) argumentam que o aumento da segurança dos direitos de posse de terra incentiva o investimento. Deininger *et al.* (2009) afirmou que as reformas agrárias tiveram um impacto significativo e positivo no crescimento da renda e no acúmulo de recursos humanos e físicos.

No Brasil, surgiram vários trabalhos sobre produtividade na agricultura usando diferentes unidades de medida, entre eles destacam-se: o trabalho de Campos (1997), Guerreiro (1996); Carvalho (1993); Hoffmann e Jamas (1990); Aguirre e Bacha (1989), Vicente (1989), Kageyama (1986) Araújo *et al.* (1986); Lemos *et al.* (1984); Barranda (1970); Delfin *et al.* (1965). Contudo, apesar de todos estes estudos, directa ou indirectamente analisarem a produtividade agrícola, as conclusões destes estudos divergem consideravelmente. Mas é importante ter em mente que ao comparar estudos sobre produtividade não se deve esperar um consenso entre os autores, quanto ao conceito de produtividade e muito menos quanto a metodologia usada na sua mensuração, sendo que o analista deve ter alguns cuidados na aplicação das medidas de produtividade principalmente para o uso de dados secundários (Moreira, 1991).

Assim, para este estudo, escolhe se o calculo da produtividade parcial, média, e física do factor força de trabalho e da terra pelas seguintes razões: (i) a produtividade parcial de factores ter a vantagem de apresentar resultados desagregados, sendo por isso possível determinar a influência particular de cada factor de produção nos resultados obtidos, (ii) fornecer uma análise mais profunda de cada factor de produção, (iii) sem intuito de determinar o nível eficiente de afectação de recursos no processo produtivo, e (iv) evitar distorções de resultados devido a preços não realísticos dos mercados.

#### **2.4 Factores que afectam a produtividade da força de trabalho e da terra**

Na análise da produtividade da força de trabalho e da terra, vários são os factores que devem ser tidos em conta que de uma forma directa ou indirecta afectam o seu desempenho e de entre outros apontam se os seguintes: Intensidade do uso da terra, quantidade da força de trabalho, educação na família, idade do chefe da família, género do chefe da família, área cultivada, uso de tracção animal, uso de tractor, uso de semente melhorada, uso de fertilizantes, uso de irrigação, uso de radio, presença de serviços de extensão, tempo que leva para chegar na sua exploração Agrícola, e acesso ao crédito. A forma como cada um destes factores afectam a produtividade é discutida a seguir:

**A idade do chefe do agregado familiar** é frequentemente associada ao nível de experiência em atividades agrícolas. A idade é um outro factor que determina a produtividade. Os agricultores mais velhos provavelmente terão mais experiência na agricultura e responderão positivamente à adoção de tecnologias que pode aumentar a sua produtividade (Lapar e Pandey, 1999; Kassie *et al.*, 2013). por um lado as pessoas vão perdendo forças por causa da velhice e por outro lado, uma vez que os agricultores mais idosos estão mais habituados com as tecnologias tradicionais, podem ser mais lentos ou mesmo resistir a introdução de

tecnologias modernas. Assim, o efeito da idade na produtividade pode ter uma orientação de uma parábola. Assim, o impacto da idade na adoção de práticas agrícolas é indeterminado.

Apesar de últimos estudos sobre a produtividade foi usado o período de 15 a 59 anos como a idade de vida economicamente activa, por entre outras as seguintes razões: A inclusão da componente do estado de saúde da mão-de-obra, mais especificamente no que respeita a pandemia de HIV/SIDA, onde também as pessoas com idade entre 50 e 59 anos de idade são ainda sexualmente activas e por outro lado em muito contribuem para a renda familiar (Donovan e Mather 2008). Para este estudo foi usado o período de 15 a 69 anos como a idade de vida economicamente activa. Os agricultores mais velhos provavelmente terão mais experiência na agricultura e responderão positivamente à adoção de tecnologias que pode aumentar a sua produtividade (Lapar e Pandey, 1999; Kassie *et al.*, 2013).

**Para o gênero**, as mulheres geralmente são limitadas em seu acesso a mercados e recursos, por isso adotam inovações agrícolas mais lentamente do que os homens (Doss e Moris, 2000; FAO, 2011). Esperamos que os agregados familiares chefiados por mulheres tenham menos probabilidade de adotar práticas agrícolas do que os seus homólogos masculinos.

**A educação** promove o acesso a uma fonte diversificada de informação agrícola. Kabunga *et al.* (2012) argumentam que os agricultores mais instruídos tendem a adotar novas tecnologias mais rapidamente, especialmente quando são intensivos em capital humano e exigem mudanças nas práticas tradicionais de cultivo. Assim, esperamos um impacto positivo da educação na adoção de práticas agrícolas.

**Participação em uma organização de agricultores** por exemplo, Em Benin, as atividades de extensão agrícola geralmente são orientadas para as organizações de agricultores. Segundo Uaiene e Arndt (2007), Guerreiro (1996), e Fried, Lovell e Schmidt (1993), o uso de tecnologias melhoradas, acesso a formação e informação, melhores programas de extensão e os programas de saúde influencia o nível de produtividade. Estes autores sugerem que com a mesma quantidade de força de trabalho, mas usando tecnologias melhoradas geralmente resulta em maior produção aumentando a produtividade devido a deslocação da função de produção. A associação a uma programas de extensão reflete a frequência de contacto dos agricultores com os serviços de extensão e a intensidade de seu contacto com outros agricultores, permitindo que eles aprendam sobre novas tecnologias de seus pares (Adegbola e Gardebroeck, 2007). Espera-se que o efeito desta variável na adoção de práticas agrícola seja positivo.

**Tamanho do agregado familiar**, nos países em desenvolvimento, onde a agricultura mecanizada é rara, o tamanho do agregado familiar é geralmente um indicador da dotação do trabalho. Quanto maior o domicílio, menor ele enfrenta restrição de trabalho. O tamanho das famílias é uma variável de controle importante em nossa análise, na medida em que as práticas agrícolas são intensivas em mão-de-obra, e a adoção depende da disponibilidade de trabalho no domicílio (Wollni *et al.*, 2010; Noltze *et al.*, 2012).

**Trabalho remunerado por exemplo** Amsalu e De Graaff (2007) descobriram que o acesso à renda não agrícola está inversamente relacionado à adoção de práticas agrícolas sustentáveis na Etiópia. Do ponto de vista da restrição ao trabalho, a participação das famílias em atividades não agrícolas poderia reduzir a mão-de-obra familiar disponível para atividades de conservação do solo. Em contrapartida, a renda proveniente de atividades não agrícolas poderia ser usada para contratar mão-de-obra para actividades agrícola. Assim, a relação entre o rendimento não agrícola e a adoção da prática agrícola é indeterminada.

**O crédito** fornece o tão necessário capital para enfrentar os desafios que surgem com a adoção de novas tecnologias. Na maioria dos casos, a adoção de novas tecnologias está associada a altos custos de insumos que dificilmente podem ser financiados pelos próprios recursos do agricultor. Por outro lado, o acesso ao crédito por vários insumos permite que os agricultores adotem facilmente tecnologias agrícolas modernas, ao contrário de onde é uma restrição. Portanto, o aumento do acesso a serviços de apoio institucional, crédito deve, portanto, ser uma parte importante dos esforços destinados a promover a adoção de tecnologias modernas. Espera-se com o acesso ao crédito tenha um sinal positivo.

**Acesso a informação** é uma variável quantitativa “*dummy*”. Indica o acesso à informação dos mercados pela família para participação no mercado. Esta informação, a curto prazo, pode influenciar nos dois sentidos, isto é o Af participa imediatamente se a informação sobre o preço e segurança de posse de terra forem favoráveis. Optando por guardar seu produto de forma a vender em momento oportuno. Portanto, o aumento do acesso a serviços de informação para este estudo é esperado que esta variável tenha um efeito positivo na produtividade da força de trabalho e da terra.

**Distância** da exploração a estrada, sede de serviços e/ou comércio. As explorações que se localizam longe das estradas ou sedes têm dificuldades de acesso de meios de produção como a charruas, tractores e assistência técnica por parte dos extensionistas. Quanto maior for a distância maior será o custo de transacções das parcelas mais distantes, assim, menor será a probabilidade de adoptarem tecnologias modernas nessas parcelas. Espera-se que a produtividade média sejam maiores para explorações próximas da sede.

**Trabalho remunerado** indica se algum membro do agregado familiar executa outras actividades fora da “machamba”. A perspectiva é de que a ausência de um membro do agregado familiar influencia a produtividade é duvidoso podendo ou não influenciar.

**Contacto com o agente de extensão** seja ele privado ou do estado pelos membros do agregado familiar. O serviço de extensão é de fulcral importância na providência de informação ou dar conselho sobre a prática agrícola, oferecendo-lhe maiores chances de adoptar tecnologias agrárias melhoradas (TAMs) para melhoria produtividade. Espera-se que a exploração que tenha contacto com agente de extensão tenha a maior produtividade.

**O uso de fertilizantes** químicos na exploração. Espera-se que o uso de fertilizantes químicos na exploração agrícola traga maiores rendimentos. Este raciocínio poder-se-á estender aos factores que se referem respectivamente a utilização de meios **mecanizados, tração animal e de pesticidas** na exploração.

**O uso de rega** na exploração agrícola familiar. Espera-se que o uso de rega na exploração agrícola traga maiores índices de produtividade pois para além de esperar pela queda da chuva que está relacionado aos factores ambientais como acontece com maior destaque na região agro-ecológica do sul do país podendo se traduzir em grandes perdas na produção aliadas a fraca capacidade produtiva.

**A titularidade** (segurança de posse) da exploração agrícola familiar. De acordo com os resultados de Gavian & Ethui (1999) realizados para verificar a produtividade entre explorações possuidoras de contratos de uso e aproveitamento da terra (Duat), concluíram que o título de propriedade não constitui um constrangimento de produtividade para o corrente nível de desenvolvimento dos países da África subsahariana. Sugerem fortemente que os títulos de terra não têm um impacto estatisticamente significativo

sobre a produtividade agrícola, pode ser utilizada como indicador de desempenho económico. Todavia, espera-se um sinal positivo e significativo.

Vários são os modelos que podem ser usados para analisar os factores que estão diretamente relacionados com o aumento da produtividade e o efeito da segurança de posse de terra dependendo das características dos dados utilizados em uma pesquisa, donde alguns são mais adequados do que os outros para os análises. Pelo que, para a realização destes estudos pode ser usado o Modelo da probabilidade Linear (MPL) e os de distribuição normal (Probit) e o da função logística (Logit).

Cada um destes Modelos tem a sua especificidade, o Modelo de probabilidade linear (MPL) pode gerar valores fora de intervalo real da probabilidade de 0 á 1, violando o princípio da tendência normal da probabilidade, a sua heteroskedacidade do termo erro que não seguem adistribuição normal podem gerar valores baixos dos coeficientes de Determinação ( $R^2$ ), por isso mesmo não são muito usados nos estudos actuais de efeitos de adopção de tecnologias (Matiya *et al.*, 2005; Cunguara *et al.*, 2014). As duas funções mais usadas são a distribuição normal reduzida (que dá o modelo Probit) e a função logística (que dá o modelo Logit) que diferem ligeiramente entre si nas estimativas de probabilidade, e largamente nas extremidades onde as probabilidades são aproximadas a 1 ou a 0. Mas para tal esta diferença pode se tornar menor se o interesse for nos valores medios dos seus efeitos marginais na amostra e não em valores individuais. A literatura sobre efeitos de adopção de tecnologia são feitos usando o modelo Probit como o logit (Cameron e Trivedi, 2005; Zavale *et al.*, 2005).

Os métodos comentes sugeridos para abordar problema de viés de seleção incluem solução de Heckman, variável instrumental (IV) e correspondência PSM. Como PSM, ignoram factores não observáveis que afectam o processo de adoção, e também pressupõe que o retorno (coeficiente) às características seja o mesmo para adotantes e não adotantes, o que não é o caso em muitos estudos empíricos recentes (Asfaw *et al.*, 2012; Di Falco *et al.*, 2011; Shiferaw *et al.*, 2014; Teklewold *et al.*, 2013). Portanto, produz resultados tendenciosos quando há factores não observáveis influenciar a inovação dos agricultores e os indicadores de resultados.

Cada um desses métodos, no entanto, tem algumas limitações. Por exemplo, tanto a seleção de Heckman quanto os métodos IV tendem a impor uma suposição de forma funcional, assumindo que o uso de tecnologia por parte dos produtores agrícolas tem apenas uma mudança de interpretação e não uma mudança de inclinação nas variáveis de resultado (Alene e Manyong, 2007).

Embora o PSM lide com o problema acima, evitando hipóteses de forma funcional, ele supõe que a seleção é baseada em variáveis observáveis, mas provavelmente haverá heterogeneidade não observada, pois hábitos culturais, falta de monitoria e avaliação dos mesmos, habilidades e motivação inactas dos agricultores provavelmente influenciarão seu comportamento inovador.

### 3 METODOLÓGIA

#### 3.1 Aspectos Metodológico

Este capítulo será destacado cinco partes. A primeira parte trata de aspectos metodológicos, colectas de dados e amostragem, breve descrição dos dados, quadro conceptual, moldura analítica, De acordo com a teoria apresentada anteriormente, os factores “terra” e “trabalho” constituem-se em elementos cruciais no desempenho da agricultura. Dessa forma, dada a relevância desses factores com objectivo de analisar a relação da segurança de posse da terra sobre os factores que afectam a produtividade da terra e da força de trabalho dos Pequenos Agricultores em Moçambique. Assim, nesta secção, são apresentados os elementos metodológicos por meio dos quais se atingiu tal objectivo.

#### 3.2 Colecta de dados e Amostragem

*Pesquisa e revisão Bibliografica* – baseou-se no levantamento de questões teoricas que fundamentam as varias abordagens de políticas sob ponto de vista de intervenção, fez se consultas ao MITADER, revisão de alguns relatorios dos ultimos cinco anos como alternativa para o seu enquadramento contextual, fez se consultas de diversos estudos com maior enfoque das experiencia da Etiopia por ser um pais com uma densidade populacional três vezes superior a Moçambique com resultados de desempenho agricola nos ultimos anos muito significativos comparados com outros Países da Africa subsahariana.

Os dados do estudo cobrem todos os distritos produtivos do país da cobertura do Inquerito Agrario Integrado 2014 (IAI 2014) em 11 provincias numa unidade produtiva de amostra aleatória estratificada de 6114 Afs de machambas produtora de milho de 156 distritos em três regiões de Moçambique (Norte, Centro e Sul). Os dados do IAI mostraram uma produtividade média de 427,0341 kg / ha com um desvio padrão de 936,3529. Baseado em esses valores, atribuímos médio  $\pm$  desvio padrão aponta para categorizar os distritos em "alto", "médio" e "Baixo" potencial de milho. Assim, região com média produtividade de milho inferior a 525 kg/ha como 'baixo potencial', acima de 558 kg/ha como 'alto potencial', e entre 525 e 558 kg/ha (ambos inclusive) como potenciais de milho.

Para a análise da Produtividade da Força de Trabalho (PL) baseou-se nos dados do valor agregado (VA) equivalentes- homem (EH) e para análise da Produtivada da Terra (PT) baseou-se nos dados do Valor Agregado (VA) e Área Total Explorada (AE), definida como a área em estabelecimentos agrícolas, considerando-se as terras produtivas da cultura de milho. Os dados incediam sobre aos agregados familiares com posse terra e sem posse de terra. Baseando se nos dados do Inquerito Agrario Integrado (IAI 2014) pretende-se analisar a através da fronteira estocastica de produção a influência produtiva da terra, como determinantes do aumento da produtividade nas unidades produtivas.

Para os produtores de milho com segurança de posse de terra, são esperados rendimentos mais altos. No entanto, apenas comparar os níveis de rendimento entre as familias com segurança de posse de terra e sem segurança de posse de terra pode ser enganoso, porque também pode haver diferenças no uso de outros insumos, o que pode levar a conclusões enganadoras, porque nem todas as diferenças observadas podem ser atribuídas apenas ao uso de tecnologia.

Um modelo de regressão de uma função de produção, que contém a segurança de posse de terra como variável de tratamento com controlado uso de insumos pode ajudar nesse aspecto. No entanto, a menos que

um experimento randomizado seja realizado, os agricultores decidem se têm ou não a segurança de posse de terra. Portanto, os Agregados Familiares (AFs) com segurança de posse de terra e e sem segurança de posse de terra podem diferir sistematicamente, o que pode levar à selecção não aleatório viés (Barrett *et al.*, 2004; Winters *et al.*, 2011).

### 3.3 Método de análise de dados

Neste trabalho, usou-se uma combinação de metodologias para garantir a robustez dos resultados empíricos. Para determinar os factores que afectam a produtividade de milho, foi utilizado um modelo probit binário. Um modelo *Endogenous Switching Regression* (ESR) e um método de correspondência *Propensity Score Matching* (PSM) foram usados para estimar o efeito da adopção de segurança de posse de terra na produtividade agrícola dos produtores do milho.

No entanto, os valores previstos foram então colocados no modelo de regressão probit bivariado. As variáveis dependentes do modelo foram as tecnologias usadas. Entre as variáveis que foram investigadas empiricamente, incluímos o produtor, sexo, idade, educação, tamanho do agregado familiar, área da machamba, e crédito. Finalmente, para alcançar o objetivo de examinar a relação entre produtividade, posse da terra, dois modelos de regressão de primeira fase foram estimados para tecnologia por causa do potencial endogeneidade destas variáveis. Os resíduos foram então usados no modelo de regressão de produtividade do segundo estágio. Algumas das variáveis analisadas no modelo empírico foram operadas pelos produtores, fertilizantes, pesticidas, gênero, idade, extensão, entre outros.

### 3.4 Abordagem Estatística para Avaliação de Impacto

Um modelo de regressão de uma função de produção, que contém a adopção do segurança de posse de terra como variável de tratamento e controla o uso de outros insumos pode ajudar nesse aspecto. No entanto, a menos que um experimento randomizado seja realizado, os agricultores decidem se adoptam ou não a tecnologia. Portanto, adotantes e não-adotantes podem diferir sistematicamente, o que pode levar à selecção não aleatória viés (Barrett *et al.*, 2004; Winters *et al.*, 2011). Quando existem dados de painel, os estimadores de efeitos fixos podem ser usados para controlar a heterogeneidade de nível familiar e agrícola, mas muitas vezes apenas dados de secção cruzada estão disponíveis para avaliação de impacto.

Isto também é verdade no nosso caso métodos estatísticos para lidar com o viés de selecção em dados de secção cruzada incluem abordagens PSM e variável instrumental (IV) (Rosenbaum e Rubin, 1983; Smith e Todd, 2001; Deaton, 2010). O PSM só pode controlar a heterogeneidade observada, enquanto a adopção de tecnologia também pode ser determinada por factores não observados, como capacidade e motivação dos agricultores.

As abordagens IV podem controlar a heterogeneidade não observada, mas, na maioria das vezes, baseiam-se na suposição de que o efeito do tratamento pode ser representado como uma simples mudança paralela em relação à variável de desfecho. Isso não é apropriado para a tecnologia, que tem a hipótese não apenas de impactar o rendimento, mas também a capacidade de resposta de outros insumos. Tais interações entre o regime tecnológico e outras variáveis explicativas podem ser melhor captadas através ESR.

### 3.5 Especificação do modelo de regressão

Estimar o impacto da segurança de posse de terra na produtividade agrícola das famílias sem levar em conta esse problema pode sofrer um possível problema de endogeneidade e, portanto, os resultados estimados podem subestimar o impacto real.

O modelo ESR também nos permite capturar o efeito de inclinação da adoção através da interação completa da variável de tratamento com variáveis observáveis e não observáveis que influenciam as variáveis de resultado. Os agricultores com segurança de posse de terra podem ter características sistemicamente diferentes dos agricultores que não possuem segurança de posse de terra com base nos benefícios esperados. Dado que dispomos somente de dados de secção transversal e, portanto, não temos informações sobre a situação contrafactual e o facto de que temos um interesse real em examinar os determinantes da segurança de posse de terra ao nível do AFs.

### 3.6 Modelo econométrico do ESR

A avaliação do impacto usando dados não experimentais pode ser questionada pelo viés de seleção. Um agregado familiar agrícola é auto-adaptado à adoção de tecnologias agrícolas devido a variáveis observáveis e não observáveis.

Um levantamento da literatura recente mostra que muitos estudos de avaliação de impacto passaram a usar um modelo ESR para reduzir o viés de seleção (Carter e Milon 2005; Alene e Manyong 2007; Amare *et al.*, 2012; Di Falco *et al.*, 2011; Asfaw *et al.*, 2012; Abdulai e Huffman 2014; Kassie *et al.*, 2014b; Shiferaw *et al.*, 2014, entre outros).

O modelo ESR também nos permite capturar o efeito de inclinação da adoção da segurança de posse de terra através da interação completa da variável de tratamento com variáveis observáveis e não observáveis que influenciam as variáveis de resultado.

Nesse sentido, neste trabalho, aplicou-se a análise ESR utilizando um modelo de Probit como equação de seleção no primeiro estágio e tanto modelos de regressão linear como de Probit como equações de produtividade, na segunda fase. A estrutura geral de modelagem econométrica usada é descrita abaixo. Se a utilidade esperada da adoção da segurança de posse de terra ( $U_a$ ) for maior do que a utilidade correspondente da não adoção da segurança de posse de terra ( $U_{na}$ ), ou seja,  $U_a - U_{na} > 0$ .

$A^*$  É a variável que capta o benefício da adoção de segurança de posse de terra pelo agricultor, é dado como:

$$A^* = \alpha Z_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

Que é uma variável não observada pelo investigador. A variável que o investigador observa,  $A_i$ , é dada por:

$$A_i = \begin{cases} 1 & \text{se } A^* = \alpha Z_i + \varepsilon_i > 0 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases} \quad (2)$$

Onde  $Z_i$  é um vector de variáveis de nível do agregado familiar, machambas que afectam a decisão de adoptar e / ou não adoptar a segurança de posse de terra,  $\varepsilon_i$  é um termo de erro,  $\alpha$  é um vector de parâmetros

a serem estimados. As equações de resultado para adotantes e não adotantes da segurança de posse de terra corrigidas para endogeneidade de adoção da segurança de posse de terra são dadas como:

$$\begin{aligned} \text{Regime 1: } Y_{1i} &= \beta_1 X_{1i} + \sigma_{1\varepsilon} \lambda_{1i} + \eta_{1i} & \text{se } A_i = 1 \\ \text{Regime 2: } Y_{2i} &= \beta_2 X_{2i} + \sigma_{2\varepsilon} \lambda_{2i} + \eta_{2i} & \text{se } A_i = 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Onde  $Y_i$  representa variáveis de resultado (Produtividade binária) do domicílio  $i$  para cada regime (1 = segurança de posse de terra e 0 = não adotantes de segurança de posse de terra),  $X_i$  é um vector de características de área, domicílio, machamba e aldeia que afecta a produtividade do milho, e

$$\lambda_{1i} = \frac{\phi(\gamma Z_i)}{\Phi(\gamma Z_i)} \quad (4)$$

$$\lambda_{2i} = \frac{\phi(\gamma Z_i)}{1 - \Phi(\gamma Z_i)} \quad (5)$$

Onde  $\lambda_{1i}$  e  $\lambda_{2i}$  são as relações inversas de Mill (IMR) calculadas a partir da seleção Eq. (1) e estão incluídos nas equações. (2a) e (2b) para corrigir viés de seleção em um procedimento de estimação em duas etapas, ou seja, ESR.  $\beta$  e  $\gamma$  são parâmetros a serem estimado, e  $\eta$  é distribuído de forma independente e identificada termo de erro. Os erros padrão nas equações. (2a) e (2b) são usadas para explicar a heteroscedasticidade decorrente dos regressores gerados  $\lambda_i$ . Estimatição da Eqs. (1) e (2) usando a mesma lista de explicações variáveis podem não sofrer de um problema de linearidade colinearidade e das relações inversas de Mills na Eq. (2).

Mesmo que a colinearidade fosse um problema, o nível de significância variável de interesse não será afectada devido à falta de restrição de exclusão na Eq. (2). Isso ocorre porque não usamos a regressão (uma variável de tratamento incluído nas equações de resultado), como indicado acima, uma regressão separada para adotantes e não adotantes da segurança de posse de terra foi estimada e, em seguida, os resultados reais e contrafactuais previstos foram comparados para explorar os impactos da adoção da segurança de posse de terra.

Estudos de Di Falco *et al.* (2011), Shiferaw *et al.* (2014) e Khonje *et al.* (2015) utilizaram fontes de informação como serviços de extensão ao agricultor, informação de mercado e insumos como restrições de exclusão. Este trabalho usa a presença de um agente de extensão nas comunidades como uma restrição de exclusão baseada em duas razões. Primeiro, o serviço de extensão é a principal fonte de conhecimento e informação sobre tecnologias novas e melhoradas para os agricultores, especialmente quando o custo da informação e do conhecimento é proibitivo (por exemplo, Genius *et al.*, 2014; Krishnan & Patnam, 2014).

Além de seu papel no desenvolvimento de habilidades e conhecimento dos agricultores para adoptar novas e melhores tecnologias, a extensão poderia desempenhar um papel vital na facilitação de ligações com outros serviços de apoio institucional, como fornecimento de insumos, marketing de produção e crédito. Em segundo lugar, os serviços de extensão geralmente são designados no nível institucional e sua designação tem menos probabilidade de ser influenciada pelo comportamento das famílias. Além disso, a presença de agente de extensão na comunidade é determinada fora da decisão de uso de tecnologia de armazenamento melhorada do agricultor (Kadjo *et al.*, 2013).

Um teste de falsificação para admissibilidade da restrição de exclusão seguindo Di Falco *et al.* (2011) confirma que é um possível instrumento de seleção, uma vez que a variável é significativamente correlacionada com o uso de segurança de posse de terra em nível inferior a 1%, mas não está correlacionada com os resultados para as famílias não usuárias.

Para verificar a robustez dos resultados do efeito de adoção binária, também usamos a abordagem de tratamento contínuo após Cerulli (2015), onde a resposta à dose e as funções de efeitos marginais do tratamento dos dois resultados foram avaliadas sobre a área de milho atribuída a Segurança de posse de terra. Essa abordagem ajuda a capturar o impacto da heterogeneidade que não pode ser capturado usando o indicador de adoção binária.

A função de resposta à adoção é sinónimo do efeito médio do tratamento (ATT) na literatura de impacto, exceto que é estimado ao longo de toda a distribuição do tratamento. A adoção no nosso caso é a área sob segurança de posse de terra e a resposta refere-se a nossas variáveis de resultado da produtividade.

### 3.7 Expectativas condicionais e efeitos do tratamento

A estrutura dos efeitos de tratamento condicional e médio esperado no cenário real e contrafactual são especificados como:

$$\begin{aligned}
 (a) \quad E[Y_{1i} | X_i, A_i = 1] &= \beta_1 X_{1i} + \sigma_{1\varepsilon} \lambda_{1i} \\
 (b) \quad E[Y_{2i} | X_i, A_i = 0] &= \beta_2 X_{2i} + \sigma_{2\varepsilon} \lambda_{2i} \\
 (c) \quad E[Y_{2i} | X_i, A_i = 1] &= \beta_1 X_{2i} + \sigma_{2\varepsilon} \lambda_{1i} \\
 (d) \quad E[Y_{1i} | X_i, A_i = 0] &= \beta_2 X_{1i} + \sigma_{1\varepsilon} \lambda_{2i}
 \end{aligned} \tag{6}$$

A estrutura de ESR acima pode ser usada para estimar o efeito médio de tratamento do tratado (ATT) e do não tratado (ATU), comparando os valores esperados dos resultados de adotantes e não-adotantes em reais cenários contrafactuais. Seguindo Di Falco *et al.* (2011) e Shiferaw *et al.* (2014), permite nós calcular o ATT e ATU da seguinte forma:

Adotantes com adoção (observado na amostra)

$$E(|1 | T = 1; x) = x_{i1}\beta_1 + \sigma_{\varepsilon 1}\lambda_{i1} \tag{6a}$$

Não-adotantes sem adoção (observado na amostra)

$$E(|2 | T = 0; x) = x_{i2}\beta_2 + \sigma_{\varepsilon 2}\lambda_{i2} \tag{6b}$$

Adotantes se eles decidiram não adotar (contrafactual)

$$E(|2 | T = 1; x) = x_{i1}\beta_2 + \sigma_{\varepsilon 2}\lambda_{i1} \tag{6c}$$

Não-adotantes decidiram adotar (contrafactual)

$$E(y_{i1} | T = 0; x) = x_{i2}\beta_1 + \sigma_{\varepsilon 1}\lambda_{i2} \tag{6d}$$

As situações (a) e (b) são observadas a partir da pesquisa dos dados. No entanto, (c) e (d) são situações hipoteticamente esperados (resultado contrafactual) em que ocorreu o tratamento ser tratada, e o não tratado passou a serem tratado.

Assim, a mudança esperada no nível de produtividade para as famílias que adotam a segurança de posse de terra, ou seja, a média, dos efeitos nos AFs tratados (ATT) é dado como:

$$ATT = E[Y_{1i} | X_i, A_i = 1] - E[Y_{2i} | X_i, A_i = 1] = (\beta_1 - \beta_2) X_{1i} + (\sigma_{1\varepsilon} - \sigma_{2\varepsilon}) \lambda_{1i} \tag{7}$$

Da mesma forma, a mudança esperada no *status* de segurança alimentar de uma casa não crescente segurança de posse de terra se eles cresceram segurança de posse de terra, ou seja, o efeito médio sobre as famílias não tratadas (ATU) é dado como:

$$ATU = E[Y_{1i} | X_i, A_i = 0] - E[Y_{2i} | X_i, A_i = 0] = (\beta_1 - \beta_2) X_{2i} + (\sigma_{1\epsilon} - \sigma_{2\epsilon}) \lambda_{2i} \quad (8)$$

Onde  $X_1$  e  $X_2$  são conjuntos de variáveis explicativas que afetam produtividade de milho no regime 1 e 2 (adotantes e não adoptantes de segurança de posse de terra) respectivamente.  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são parâmetros a serem estimados. Pode ser o caso de famílias que adoptam a segurança de posse de terra ter tido melhor produtividade do que as famílias que cultivam apenas milho independentemente do facto de estes AFs doptarem a segurança de posse de terra ser crescente, devido a factores não observáveis que poderiam potencialmente afectar o *status* da produtividade.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Este capítulo está dividido em duas partes. Primeiro discutimos o resultado da primeira etapa (probit), faz uma análise descritiva das estatísticas da relação entre as características socioeconômicas, com a segurança de posse da terra na produção de milho e os fatores que determinam o seu desempenho em Moçambique. Enquanto a segunda parte apresenta os resultados da *Endogenous Switching Regression* (ESR) também usamos abordagens *Propensity Score Matching* (PSM) e *inverse probability weighting* (IPW) para verificar a robustez dos resultados estimados e analisar os fatores que afetam a produtividade da força de trabalho e a produtividade da terra.

### 4.1 Variáveis de Controlo

Além da variável de tratamento, uma série de variáveis de controlo também foram utilizadas. A seleção dessas variáveis de controlo baseou-se em estudos empíricos anteriores sobre a adoção de práticas agroambientais (Abdulai *et al.*, 2011; Noltze *et al.*, 2012; Kassie *et al.*, 2013; Wainaina *et al.*, 2016). Classificamos essas variáveis em duas categorias: características socioeconômicas dos agregados familiares e características das parcelas de terra.

### 4.2 Características socioeconômicas dos agregados familiares

A Tabela 1 apresenta os dados socioeconômicos, institucionais e características tecnológicas relacionadas com os AFs com e sem segurança de posse de terra. As diferenças médias, juntamente com os valores de *P*, também são dados fornecidos na Tabela 1.

Os resultados mostram que as famílias de Pequenos Agricultores (PAs) com segurança de posse de terra são distinguíveis em termos de características do agregado familiar, como idade, escolaridade, tamanho do agregado familiar, produtividade de força de trabalho, Trabalho remunerado, uso de fertilizantes, rega, crédito, pesticidas, sementes melhoradas, Participação em associação e serviço de extensão, tempo para chegar a sua machamba, acesso a informação por via da rádio.

De acordo com a tabela 1 abaixo, a idade média dos chefes dos agregados familiares ao nível nacional é de cerca de 44,9 anos. Os AFs com segurança de posse de terra também são relativamente mais velhos (49,7) aos AFs sem segurança de (44,7). Os resultados também revelam que os não adotantes ocuparam mais terra (1,145 hectares) e em comparação com os proprietários que possuíam menos terra de 0,817 hectares. A terra média detida nas áreas de estudo é geralmente menos do que a média nacional de cerca de 0,5 hectares por agregado familiar, indicando um problema de escassez de terra muito intenso na região da pesquisa a média de escolaridade dentro dos agregados familiares em Moçambique é de cerca de 5,7 anos vai de acordo com os resultados descritos com a terceira avaliação Nacional de Pobreza em Moçambique que mostra uma melhoria significativa no acesso a educação básica (MPD, 2010).

A tabela em referência mostra também que, os PAs com segurança de posse de terra possuem maior nível de escolaridade de 8,2598 anos, comparando com os não adotantes que possuem média de 5,6443 anos. Este resultado da indicação das estatísticas oficiais claras, segundo as quais, pode influenciar significativamente o rendimento aumentando a produtividade. A diferença média é de 5,7224, que é estatisticamente significativa ao nível de 1%.

Impactos da Segurança de Posse de Terra na Produtividade dos Pequenos Agricultores em Moçambique

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	Posse de terra		Total	diferença P-value
		Sim	Não		
AE	Total da área ocupada pelo AF (ha)	1,1024 (-1,1332)	1,1554 (-1,5263)	1,1538 (-1,165)	0,6406*
Hhsize	Tamanho do AF	6,5704 (-3,6529)	5,3422 (-2,6088)	5,3789 (-2,6527)	0,002*
PL	Dummy_Produtividade da força de trabalho (1-sim)	161,8339 (312,5111)	164,2519 (250,2495)	164,1797 (252,2511)	0,9696
PT	Dummy_Produtividade da terra (1-sim)	485,2705 (827,6157)	425,2404 (939,2769)	427,0341 (936,3529)	0,4176
Gender	Sexo do chefe do AF (1 = male, 0 = female)	0,0179 (0,1355)	0,0176 (0,1316)	0,0177 (0,1317)	0,9808*
Age	Idade do chefe do AF (anos)	49,7025 (13,3127)	44,7898 (15,1203)	44,9366 (15,0952)	0,0021
N_Escol	Educação do chefe do AF (Ano de Escolaridade)	8,2598 (3,9648)	5,6443 (4,0340)	5,7224 (4,0566)	0,0000
Trab_Remun	Dummy_trabalho remunerado(1-sim)	0,0466 (0,2154)	0,0337 (0,1833)	0,0340 (0,1814)	0,5124*
Temp_HRS	Dummy_tempo para chegar a machamba (horas)	1,1205 (2,0305)	0,9117 (2,3705)	0,8681 (2,0372)	0,3681
Tractor.	Dummy_Tractor (1-sim)	0,3004 (0,4687)	0,1058 (0,3073)	0,1116 (0,3149)	0,0000*
FERTIL	Dummy_fertilidade do solo (1-sim)	0,0486 (0,2198)	0,0236 (0,1518)	0,0244 (0,1542)	0,2561
REG	Dummy_rega(1-sim)	0,0768 (0,2722)	0,0058 (0,0761)	0,0079 (0,0888)	0,0065*
PEST	Dummy_pesticida(1-sim)	0,0917 (0,2951)	0,0063 (0,0792)	0,0089 (0,0937)	0,0182*
TRAC_ANIMAL	Dummy_tracção Animal(1-sim)	0,2792 (0,4586)	0,1071 (0,3090)	0,1122 (0,3157)	0,0000*
Credito	Dummy_crédito(1-sim)	0,0150 (0,1272)	0,0116 (0,1069)	0,0145 (0,1197)	0,6692
SEM_MELH	Dummy_ acesso a semente melhora (1-sim)	0,2117 (0,4177)	0,0758 (0,2646)	0,0799 (0,2712)	0,0074*
SERV_EXTENS	Dummy_ acesso a serviço de extensão (1-sim)	0,1549 (0,3699)	0,0948 (0,2927)	0,0966 (0,2954)	0,1041*
Radio	Dummy_Rádio(1-sim)	0,5956 (0,5013)	0,5502 (0,4972)	0,5792 (0,4937)	0,3976
Norte	Dummy_norte(1-sim)	0,0347 (0,1869)	0,3366 (0,4722)	0,3118 (0,4633)	0,0000*
Centro	Dummy_centro(1-sim)	0,4047 (0,5013)	0,5499 (0,4993)	0,5343 (0,4989)	0,0666
Observ Total			144	4,468	4,612

\*\*\*, \*\* e\* são significativos em 1%, 5% e 10%

**Tabela 1 Relação entre as características socio económico, com a segurança de posse da terra (Duat)**

Este resultado é suportado (Kabunga *et al.*, 2012), sobre os benefícios das práticas agrícola que indicaram que o acesso a educação promove uma fonte diversificada de informação agrícola. Os adotantes têm maior dotação de recursos em termos de fertilizante químico, sementes melhoradas enquanto os não-adotantes usaram maior força de trabalho e tamanho da machamba. Existem diferenças significativas entre os adotantes e não-adotantes em termos de uso de insumos agrícolas (Semente, Pesticidas). Este resultado é suportado pelo Just e Zilberman (1983) que indicaram que não há modelos consistentes observados do tamanho da machamba que é usado como um constrangimento à adopção da tecnologia agrícola apesar de Abdulai e Huffman (2014) que indicaram que os adotantes da tecnologia têm maior áreas de terra.

Existe também uma diferença significativa entre adotantes e não-adotantes em termos de acesso a extensão. Quarenta por cento (16%) dos adotantes tiveram acesso serviços de extensão agrícola, enquanto 9% dos não-adotantes entraram em contato com agentes de extensão para em formação. Em termos de aplicação de pesticidas e fertilizante, as diferenças das médias para adotantes e não-adotantes são estatisticamente diferentes de zero. O acesso ao crédito e adoção de fertilizantes entre adotantes da segurança de posse de terra não são estatisticamente diferentes dos adotantes de não-adotantes. O número de adotantes com segurança de posse de terra que aplicou fertilizante é superior à dos não-adotantes.

Embora a discussão das comparações indica algumas diferenças significativas entre adotantes e não-adotantes da segurança de posse de terra em termos de produtividade, o conhecimento médio das diferenças é insuficiente para explicar as decisões de adopção entre os AFs produtores de milho selecionados, uma vez que não respondem pelo efeito de outras características dos agricultores. As estimativas empíricas do processo de decisão de adopção de segurança de posse de terra, bem como impacto na produção do milho são, portanto, apresentados e discutido na próxima seção.

### 4.3 Características das parcelas de terra

As estimativas da adopção da segurança de posse de terra e seu impacto na produção de milho são apresentados na Tabela 2. Como mencionado anteriormente, o máximo de informações abordagem de verossimilhança foi usada para estimar adopção e as equações de resultado. A equação de seleção representa os determinantes de adopção da segurança de posse de terra. Além disso, dois conjuntos diferentes. As funções de produção de milho são especificadas para adoptantes e não adoptantes da segurança de posse de terra devido a diferenças na adopção de tecnologia. O coeficiente da equação de adopção da segurança de posse de terra são interpretados como coeficientes probit normais.

A segurança de posse de terras de agricultores pode servir como um *proxy* favorável para os níveis de riqueza, *status* e renda (Bonabana-Wabbi, 2002). Ter mais terra provavelmente terá um efeito positivo na adoção da maioria das práticas. Os resultados da regressão mostram que existe uma relação posetiva entre tamanho e segurança de posse de terra agrícola dos pequenos agricultores. Isso é mostrado por um valor de coeficiente de 0,0317 e significativo ao nível de 10%. A razão pode ser que a produtividade é baixa porque o investimento também é baixo à medida que o tamanho da propriedade aumenta. Isto significa claramente que, no caso de os pequenos agricultores na área de estudo, o tamanho da machamba não teve necessariamente uma influência no nível de produtividade. Isso sugere que outros fatores podem ter desempenhado um papel muito forte em influenciar a produtividade agrícola, dominando assim o efeito do tamanho da machamba.

Os resultados revelaram que o coeficiente de tamanho dos agregados familiares dos respondentes foi positivo e influenciou significativamente aos agregados familiares com segurança de posse de terra. O resultado revelou que um aumento no tamanho da família por uma unidade aumentara a probabilidade de adopção da posse de terra. A relação entre a adopção da posse de terra e o tamanho da família implica que quanto maior o tamanho do agregado familiar, maior é a probabilidade das famílias em adoptar a segurança de posse de terra.

A idade e a adopção dos serviços de extensão agrícola dos entrevistados são importantes na disseminação de novas tecnologias e, conseqüentemente, afectam no bem-estar das famílias. Portanto, esperava-se que o acesso à extensão neste estudo estivesse positivamente correlacionado com a produtividade na posse de terra pelos pequenos agricultores. Notar que não foram significativas, mas tiveram relação positiva na adopção da segurança de posse de terra. Isso implica que, com uma idade média de 45,5 anos, à medida que aumenta a idade do chefe de produção de milho, a produtividade também diminui. Isso está de acordo com vários estudos (Bamire *et al.*, 2002; Akinola *et al.*, 2007) sobre a adopção de tecnologia e a idade dos agricultores estão inversamente relacionadas. Da mesma forma, a experiência agrícola está inversamente relacionada à adopção de tecnologia. Este resultado é suportado por Abdulai e Huffman (2014), os serviços de apoio institucional, são determinantes significativos de consciência da nova tecnologia e, portanto, da produtividade. Isso implica que quanto mais a experiência dos agricultores, maior a probabilidade de que ele será conservador e terá menos interesse em novas inovações. De acordo com os achados de Lunduka *et al.* (2013) as explorações chefiadas por mais jovens estão mais despostas a novas aprendizagens, ao contacto com os agentes de extensão, e adoptarem novas tecnologias. Assim, uma aposta em investimento com jovens rurais, podera traduzir-se no aumento da produtividade.

A tecnologia aumenta com a disponibilidade de mão-de-obra. O tamanho do agregado familiar mostra um impacto significativo positivo sobre a posse de terra, o que sugere que as famílias são mais propensas a adotar a segurança de posse de terra. Tamanho da família rurais a aumentar a terra torna-se disponível para a produção de milho ou a família tende a ter recursos limitados para adoptar e alocar mais terras para o milho. Essa descoberta pode estar apontando para a possibilidade de famílias não adoptantes focarem principalmente na produção de alimentos e dificilmente produzem excedentes para venda.

A variável - GENDER tem efeito positivo significativo sobre adopção da segurança de posse de terra. Este resultado implica que o homem os agricultores são mais propensos a adoptar a segurança de posse de terra em comparação com as mulheres. Isso não é surpreendente, em Moçambique, resultados da produtividade das parcelas cultivadas por mulheres é menor do que a dos homens, devido a factores, como inacessibilidade ao crédito e insumos. Tanto Jackson (2003) quanto Walker (2002) concluem que há muito pouca evidência para sugerir que a produtividade agrícola aumentaria se as mulheres obtivessem direitos de terra mais fortes, mesmo onde fornecem a maior parte do trabalho.

A variável – tractor tem efeito positivo significativo sobre adopção da segurança de posse de terra. Nos campos agrícolas poderia gerar crescimento agrícola significativo, através da intensificação e expansão da terra. Isso é mostrado por um valor de coeficiente de 1,3291 e significativo ao nível de significância de 0.01.

A variável – uso de tração animal pelos agregados familiares foi maior para os adoptantes comparativamente aos não adoptantes. Em termos históricos por exemplo a provincia de Niassa não mostram evidências de uso de tracção animal nunca esteve associada a cultura de criação de gado. Outra razão de inexistente uso de

tracção animal na zona norte é devido a presença de mosca tse-tse que transmite a doença de tripanossomíase no gado bovino. Neste estudo observamos diferenças estatísticas significativas entre proprietários com título e sem título, em termos de tracção animal.

O inquerito agrícola integrado (2014) indica que existe uma proporção baixa de Afs que usa a rega, apenas 5,72 por cento dos agregados familiares disseram ter acesso a rega nas suas machambas. Destes 7,67% adoptam segurança de posse de terra 0,583% não adoptam segurança de posse de terra. Os resultados mostram que o uso de rega afecta de forma positiva e significativa ao nível de significância de 0.01 entre os proprietários com título e sem segurança de posse de terra.

Dos 6114 AFs que responderam ao inquerito 5,31% não usam pesticida nas suas machambas e 5,65% usam pesticida nas suas machambas são do sexo Femenino, 1,559% responderão utilizam pesticidas somente 1% responderam utilizam pesticidas nas suas machambas são do sexo Masculino. 9,173 % tem segurança de posse de terra 0,63% não possuem segurança de posse de terra. Neste estudo observamos diferenças estatísticas significativas entre proprietários com título e sem título, em termos de uso de pesticida. Os adotantes usam com frequência os pesticidas nas suas machambas.

#### 4.4 Adoção de segurança de posse de terra

Os resultados da estimação na Tabela 2, o modelo Probit é significativo com nível de probabilidade  $p < 0,01$ . Os coeficientes estimados revelaram que existem alguns factores que influenciam a segurança de posse de terra por agricultores nas regiões de estudo. O modelo mostra um bom desempenho em termos dos factores que influencia a produtividade dos agregados familiares com ou segurança de posse de terra, com base nas variáveis constantes neste, pois, os respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), é de 19,12% para a cultura de Milho. Há evidências moderadas para afirmar que o modelo contribui para explicar a variabilidade da produtividade, entre os grupos de adoptantes e de não adoptantes da segurança de posse de terra como apontado por Deininger e Castagnini (2006). Em parte, devido ao facto de a segurança de posse de terra afectarem directamente o potencial de ganho dos agricultores captado pela inclusão das variáveis.

Estes factores não apresentam sinais iguais, apresenta sinal negativo não esperado para fertilidade do solo, produtores residentes na região norte e centro de Moçambique. Para os produtores agrícolas, os que usam tracção animal nas suas explorações agrícolas o seu nível de adoção é influenciada negativamente com nível de significância inferior a 0,01 ( $P < 0,01$ ). As variáveis sexo do chefe do agregado familiar, idade do chefe do agregado familiar, acesso a informação, tamanho dos agregados familiar, nível de Escolaridade, trabalho remunerado, uso de tractor, rega, tempo que leva até a estrada e acesso ao serviço de extensão nas suas explorações agrícolas o seu impacto é negativo, pois o seu nível de significância é superior a 0,10 ( $P > 0,10$ ). O facto de crédito, sexo, rega, trabalho remunerado, uso de semente melhorada, tractor e o acesso aos serviços de extensão ter sinal positivo na produtividade e esperado para as culturas de milho não é significativo mesmo a 10%.

Um dos principais determinantes do rendimento do milho, o tamanho do agregado familiar teve um efeito positivo e não significativo ao nível de 1%. A razão pode ser que os pobres recursos dos agricultores dependem exclusivamente do trabalho familiar para manter suas machambas. Isso confirma os achados empíricos de Kiani (2008), que encontraram resultados negativos, mas correlação insignificante entre

produção por área cultivada e tamanho dos agregados familiares. Além disso, à medida que a área de um agricultor aumenta, a atenção e os cuidados dados às práticas agrícolas adequadas reduzem drasticamente, afectando a produtividade.

Os adotantes usam com frequência variedades melhoradas o que afetou o bem-estar dos pequenos produtores de maneiras significativas. O uso de sementes melhoradas por parte dos produtores adotantes tem níveis mais altos comparativamente aos agregados familiares não adotantes.

A aplicação de insumos produtivos agrícolas, como sementes, fertilizantes químicos e mão-de-obra, é importante para promover a produção de milho. No entanto, os resultados empíricos indicam que a quantidade de sementes e fertilizantes químicos exercem efeitos positivos significativos na produção de milho tanto para adotantes quanto para não adotantes da segurança de posse de terra. A participação do trabalho mostra um efeito positivo significativo no rendimento de milho dos adotantes, mas não é significativo para os não adotantes. A implicação desse resultado é que o aumento da quantidade de sementes, fertilizantes e mão-de-obra aumenta a produtividade do milho. Estes resultados são consistentes com os de Donkor e Owusu (2014), que indicaram que sementes, fertilizantes e mão-de-obra aumentaram a produção de milho.

A educação, por outro lado, registrou um efeito positivo na produtividade e estatisticamente significativa em 1%. Isso pode ser explicado pelo fato de que o nível de educação em termos de número de anos na escola dos respondentes foi alto, com um valor médio de 5,9 anos, sugerindo que os agricultores mais instruídos têm maior probabilidade de adoptar a segurança de posse de terra, uma constatação consistente com a noção de que educação é importante, ajuda os agricultores nas suas decisões sobre a adoção de novas inovações e tecnologias (Abdulai e Huffman, 2014; Huffman, 2001).

Por outras palavras a adoção de segurança de posse de terra está positivamente associada aos chefes de agregados familiares com melhores realizações de educação e têm mais probabilidades de aceder a melhores machambas mais próximas das estradas. O tempo da distância da machamba tinha um efeito positivo sobre a produtividade e não significativo. A influência positiva pode ser atribuída ao facto de que a maioria dos agricultores entrevistados opera a um tempo de distância média de 52 min.

Estes factores são de extrema importancia para os produtores, que permitem o aumento dos níveis de produtividade, todavia a não significancia aos agregados familiares, conforme observado por Abdulai e Huffman (2014), pois as aprendizagem e apoios em comum evita possíveis interpretações das técnicas que pode contribuir para baixar a sua produtividade. Isto pode ser devido ao mau uso pelos produtores, havendo assim necessidade da presença de mais agentes de extensão junto dos produtores. Este resultado é consistente com Gavian e Ethui (1999) onde concluíram que o título de terra não constitui um constrangimento de produtividade para o corrente nível de desenvolvimento da africa Sub-Sahariana.

A variável crédito, no entanto, não foi estatisticamente significativa em nenhum nível. Isso é inconsistente com o estudo de Opoku *et al.* (2009) em Gana, que aponta que o crédito levou ao incremento na aplicação de insumos agrícolas, incluindo pesticidas. Este facto pode estar aliado a maior fragilidade desta determinante, relacionado a forma como ela foi definida, provavelmente não captou a real situação do agregado familiar sobre a adoção da segurança de posse de terra. O sexo teve um efeito positivo e foi

insignificativo. Isso mostra que os homens estão tendo mais influência na produtividade do milho no distrito.

Variável Explanatoria	Coefficien t	Std. Err.	Marginal Effects	P-value
Hhsize	0,0317	0,0188	0,0018	0,097*
Gender	0,1911	0,2721	0,0108	0,478
Age	0,0018	0,0042	0,0001	0,674
Nivescol	0,0321	0,0170	0,0018	0,053*
Traremune	0,1563	0,1988	0,0088	0,423
Servxtensao	0,1196	0,1241	0,0068	0,334
Semmelho	0,4047	0,1410	0,0229	0,003***
Tractor	1,3291	0,4910	0,0751	0,008***
Rega	0,7975	0,2776	0,0450	0,006***
Pesticida	1,0626	0,3849	0,0600	0,005***
Radio	0,0125	0,1231	0,0007	0,919
Fertilid	-0,6166	0,3100	-0,0348	0,049**
Credito	0,1427	0,2290	0,0081	0,533
Norte	-1,3208	0,1914	-0,0746	0,0000
Centro	-0,6587	0,1672	-0,0372	0,0000
TempHRS	0,0147	0,0181	0,0008	0,416
Tracaoanimal	-1,3922	0,4890	-0,0786	0,006***
_cons	-1,9191	0,2135		

Number of obs	4612
LR chi2(17)	160884,93
Prob > chi2	0,0000
Pseudo R2	0,1912
Log likelihood	-340364,36

\*\*\*, \*\* e \* são significativos em 1%, 5% and 10% nível

## Tabela 2 Decisão de Adotar Posse de terra: Probit model

### 4.5 Impactos da segurança de posse de terra na produtividade agrícola (ESR)

Table 3 apresenta o resultado do ESR baseando o efeito médio do tratamento da segurança de posse de terra na variável resultado produtividade (kg / ha), produtividade (kg / mean) pessoas economicamente activa em condições contrafactuais. Os coeficientes estimados nos termos de selecção foram significativamente diferentes de zero, sugerindo que houve auto-selecção na segurança de posse de terra.

Na última coluna da Tabela 3, tanto os agregados familiares com segurança de posse de terra quanto os agregados familiares que não têm segurança de posse de terra se beneficiariam significativamente com a segurança de posse de terra. Na produtividade (kg / ha), as famílias que realmente tiveram acesso a posse de terra teriam uma perda de 294,93kg / ha a menos se tivessem posse de terra. Pelo contrário, as famílias que não adotaram teriam a produtividade de 52,09113kg / ha se tivessem adotado. Como a maioria dos Afs não tem posse de terra influencia negativamente na produtividade, o que responde a tese de Deininger e Jin (2006) que descobriram que direitos de transferência mais fortes têm um efeito positivo no investimento

em terraços na Etiópia, o qual, por sua vez, tem um impacto significativo na produtividade. As famílias com posse de terra efectivamente teriam a produtividade da força de trabalho medida em quilogramas de milho por pessoa economicamente activa 0,8627 menos se não tivessem posse de terra (Tabela 3). Contrariamente as famílias que não aderiram teriam a produtividade por pessoa economicamente activa de 11,38522 se tivessem adotado

Os resultados gerais do ESR mostram que a atribuir mais segurança da terra reduziu a produtividade da terra, e a produtividade da força de trabalho dos Afs economicamente activo que não aderiram a segurança de posse de terra também teria beneficiado significativamente se tivessem aderido a segurança de posse de terra. Segundo Moor e Nieuwoudt (1996) no seu estudo sobre segurança de posse de terra e produtividade da terra teriam resumido os dois lados, afirmando que os resultados mistos são inconclusivos, resultou na melhoria da produtividade; e às vezes não. Estes resultados estão de acordo com o estudo efectuado em Gana, Quênia e Ruanda para testar se os sistemas de segurança de posse de terra na África subsaariana são uma restrição à produtividade agrícola.

Foram testadas as hipóteses e observou-se que, para ATT e ATU para a produtividade da terra e da força de trabalho rejeitam a hipótese nula, com a significância estatística de “0000”, isto significa que, a segurança de posse de terra pelos agricultores tem um efeito positivo e estatisticamente significativo tanto na produtividade da terra como produtividade dos agregados familiares. Isto mostra que, a nível agregado, a segurança de posse de terra resulta em estatuto de produtividade para os não adoptantes, caso tivessem adoptado segurança de posse de terra do que a perda na probabilidade de produtividade pelos adoptantes se não tivessem adoptado segurança de posse de terra. No entanto, com poucas exceções, os direitos de segurança de posse de terra não são considerados um factor significativo na determinação da produtividade da terra. Na Nicarágua, um programa de segurança de posse de terras resultou em um aumento nos investimentos em terras (Deininger e Chamorro, 2003). No México, De Janvry *et al.* (2015) sugerem que a segurança de posse de terras permite uma alocação mais eficiente da terra e do trabalho. Enquanto no Paraguai, a segurança da posse tem um forte efeito sobre a procura por capital fixo. No entanto, esses efeitos só podem beneficiar produtores em larga escala (Carter e Olinto, 2003).

Com relação à produtividade do trabalho, não há evidência aparente na literatura sobre como ela pode ser afectada pelo segurança de posse de terra. No entanto, intervenções como treinamento e melhoria das condições de trabalho mostraram aumentar a produtividade do trabalho (Dearden *et al.*, 2006; Niemi *et al.*, 2002). O contrário dessas intervenções, uma possível explicação para o impacto negativo do segurança de posse de terra a produtividade do trabalho pode ser deduzida da natureza do sistema de produção de milho dos agregados familiares do sector familiar o sistema de produção de milho na área de estudo é caracterizado por baixo nível de mecanização (Akramov e Malek, 2012).

Variável Resultado	Farm household type and treatment effect	Estágio de Decisão		Efeito medio do Tratamento (ATE)
		Posse de terra	Sem posse de terra	
Produtividade da terra (kg/ha)	ATT	485,293	780,2233	-294,9 (4,181)
	ATU	477,2448	425,1537	52,091 (0,728)
Produtividade da Força de trabalho (kg/man)	ATT	161,3189	162,1816	-0,8627 (1,147)
	ATU	175,5424	164,1572	11,38522(0,207)

\*\*\*, \*\* e \* são significativos em 1%, 5% and 10% nível. Números entre parênteses são erros padrão; ATT = o efeito médio do tratamento no tratado; ATU= o efeito médio do tratamento não tratado ATE= o efeito médio do tratamento para toda a amostra

**Tabela 3 Modelo ESR de segurança de posse de terra em variáveis de resultado da Produtividade**

#### 4.6 Determinantes da Produtividade

Além do impacto divergente na adoção da segurança de posse de terra na produtividade, diferentes conjuntos de factores mostraram influenciar a produtividade. Como a terra é praticamente fixa, o acesso a recursos adequados de mão-de-obra para efectivamente realizar operações de campo aumentou a produtividade da terra. Por outro lado, as famílias produtoras de milho que otimizam o uso de mão-de-obra por unidade de área apresentaram maiores retornos sobre o trabalho.

A implicação destes resultados é que existe a necessidade de os agricultores obterem uma quantidade adequada de recursos de trabalho. No entanto, abaixo ou além de um determinado limite, a produtividade pode ser comprometida. Isso reforça ainda mais a necessidade de recorrer a famílias agrícolas com tecnologias que economizam mão-de-obra para realizar actividades de campo de forma eficaz.

A produtividade da terra também se mostrou mais alta entre as famílias que compraram sementes de variedades melhoradas de milho, acesso aos fertilizantes do solo e acesso ao crédito. Os resultados mostram que há um retorno maior para o uso não apenas de variedades melhoradas, mas também de sementes de qualidade de variedades melhoradas. Uma observação semelhante é feita por Minten e Barrett (2008), que destacaram a importância da melhoria das tecnologias agrícolas, em um esforço para alcançar maior produtividade da terra entre parcelas com título e sem título cultivadas pela mesma residência não encontraram nenhum efeito significativo de ter um título no investimento específico da parcela e, conseqüentemente, pequenos impactos na produtividade da terra

Outra explicação plausível também foi expressa por Barrett *et al.* (2008), baseada na relação entre posse da terra e investimento donde destaca que os recursos da terra se tornam escassos, os proprietários de terra precisam tomar medidas para garantir o uso sustentável da terra disponível, investindo em práticas de aumento de produtividade. Enquanto isso, é importante incentivar os proprietários de terra a continuar investindo em práticas sustentáveis. Ao mesmo tempo, os agregados familiares devem ser especificamente direcionados e sensibilizados sobre a importância de tais práticas.

Embora se demonstre que a disponibilidade de recursos de mão-de-obra familiar aumenta a produtividade do trabalho, tanto a produtividade da terra como a da mão-de-obra diminuem quando a proporção de membros educados no agregado familiar aumenta. Isso é contrário à hipótese de que a educação induz uma

melhor compreensão e aplicação de boas práticas de manejo, o que se traduz em maior desempenho no nível da propriedade (Alene e Manyong, 2007). Qualquer explicação sugere a necessidade de incentivar a participação no sector agrícola por meio do sistema educacional formal. Atrair jovens para permanecer na agricultura também exigirá a modernização dos sistemas actuais.

Como as operações dos campos agrícolas são limitadas no tempo, as receitas não agrícolas podem ser um meio de financiar tais operações. As receitas dessas actividades podem pagar o custo do trabalho e a compra de outros insumos agrícolas, como sementes e fertilizantes. No norte do Moçambique, onde o clima é caracterizado por uma única estação chuvosa e agrícola, é importante encorajar os agregados familiares a participarem em actividades não agrícolas durante o período de entre as colheitas e obter rendimentos para financiar actividades agrícolas quando as chuvas se instalam.

De acordo com os resultados, a produtividade dos Afs dos PA com segurança de posse de terra no trabalho não agrícola é afectada pelo género e anos de educação formal, tamanho da propriedade, localização da machamba, e o grau de especialização na produção de milho.

Os resultados mostram que as produtividades de PA com segurança de posse de terra aumentaram quando o agregado familiar estava localizado na região centro. Para os PA que não têm segurança de posse de terra, a produtividade foi afectada pelo género do chefe do agregado familiar, fertilidade do solo, rega, acesso ao crédito, e grau de especialização na produção de milho (serviços de extensão). A produtividade de PA com segurança de posse de terra em machambas aumentou quando o agregado familiar era chefiado por um homem, tinha acesso ao crédito, estava localizado na Região Sul, e se especializou mais na produção de milho, mas diminuiu com o tamanho das machambas. Os resultados revelam que o acesso ao crédito afecta a produtividade de não participantes em trabalho, mas não a produtividade dos beneficiários da segurança de posse de terra.

Consequentemente, famílias com mais dependentes podem participar em trabalhos não agrícolas para complementar os seus rendimentos da agricultura. Esse achado de estudo é consistente com Man e Sadiya (2009), que descobriram que o agricultor de arroz da Malásia a probabilidade de se envolver em trabalho não agrícola aumentou com o aumento do número de dependentes.

No entanto, neste estudo foi possível mostrar um efeito positivo não significativo da taxa de dependência no sexo masculino na participação no emprego não agrícola. A educação aumenta o valor do capital humano e abre mais oportunidades para as populações rurais engajar-se em actividades geradoras de renda. Portanto, espera-se que os agricultores instruídos tenham uma participação no trabalho não agrícola, uma vez que é mais provável que encontre empregos fora do sector agrícola em comparação com os agricultores sem instrução. Este resultado está de acordo com Seng (2015), que descobriu que anos de educação formal do chefe de agregado familiar aumentaram a participação na adopção de segurança de posse de terra. Este resultado de estudo também concorda com Ahituv e Kimhi (2002), Corral e Reardon (2001), Ferreira e Lanjouw (2001), Matshe e Young (2004) e Owusu *et al.* (2011).

Como indicado por Ferreira e Lanjouw (2001), anos de educação formal tornam os membros do agregado familiar mais empregáveis. O acesso ao crédito é considerado um importante determinante do crescimento da produtividade (Reyes *et al.*, 2012). O presente estudo indica que o acesso ao crédito tem um efeito negativo não significativo sobre a produtividade dos AFs beneficiários da segurança de posse de terra. O

resultado pode significar que os não beneficiantes de posse de terra utilizem o crédito de maneira menos eficiente na agricultura. Este resultado é inconsistente Anang *et al.* (2015), o crédito permite o uso ótimo de insumos, resultando em um impacto positivo na produtividade agrícola.

## 5 CONSTATAÇÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 Constatações

Este estudo fornece evidências empíricas do impacto de segurança de posse de terra em Moçambique sobre a produtividade da terra e do trabalho. Os resultados mostraram que a segurança de posse de terra reduz modestamente a produtividade da terra, mas aumenta a produtividade do trabalho. A principal recomendação é que a segurança de posse de terra por si só não seja uma ferramenta suficientemente forte para melhorar a produtividade das famílias produtoras de milho.

O tamanho das parcelas da terra variava entre os PAs com e sem segurança de posse de terra, uma maior parcelas de terras não possuía segurança de posse de terra, confirmando que o processo de titulação de terras não se movia no mesmo ritmo em todas as regiões do país.

Os agregados familiares chefiados por homens cultivaram mais terras com segurança de posse de terra do que agregados familiares chefiados por mulheres, sugerindo que o que é necessário para possuir terras com títulos de propriedade varia consoante o género.

Famílias chefiadas por pessoas com educação secundária ou pós-secundária cultivaram mais terras com segurança de posse de terra do que famílias chefiadas por pessoas com menos escolaridade, confirmando que o nível educacional tem relação com o tamanho da terra disponível para cultivo.

Os agregados familiares com segurança de posse de terra, tinha o maior nível de produtividade. Isso confirmou que a segurança de posse da terra teve um efeito positivo na produtividade.

Além disso, o documento fornece evidências de que as famílias que não adoptam a segurança de posse de terra teria se beneficiado significativamente se eles decidiram adotar. No geral, o estudo sugere que a adopção da segurança de posse de terra são ferramentas eficazes para lidar com o risco e melhorar a produtividade da terra e da força de trabalho.

Embora a disponibilidade de mão-de-obra familiar aumente a produtividade, quanto maior a escolaridade da família, menor a contribuição para a agricultura, devido à tendência de se envolver em actividades não agrícolas. Descobriu-se que os agregados familiares com actividade agrícola como ocupação principal têm uma maior probabilidade de ter segurança de posse de terra.

Este estudo também mostrou como a disponibilidade de quantidade adequada de mão-de-obra aumenta a produtividade da força de trabalho, no entanto, uma combinação razoável também é necessária para que a produtividade da terra não seja comprometida. A importância de tecnologias complementares e educação para a produção sustentável não pode ser ignorada no esforço para modernizar a agricultura. Por outro lado, a idade do chefe do agregado familiar só foi positivamente associada à intensidade de adoção, quando a segurança de posse de terra foi adotada.

A interação da segurança de posse de terra com níveis mais altos de educação foi associada a níveis mais altos de produtividade. Isso indica que, na medida em que é importante fornecer títulos para as famílias de agricultores, a educação ainda teria um papel importante em assegurar que as parcelas dos pequenos agricultores fossem mais produtivas.

Quando as parcelas da terra dos PAs com segurança de posse de terra que estavam acessando crédito, a sua produtividade mostrou-se maior aos agregados familiares sem segurança de posse de terra. Isso indica que,

além da posse de títulos de terra, as famílias também precisariam de crédito para aumentar seus níveis de produtividade. Por conseguinte, é necessário garantir que os agricultores que possuam segurança de posse de terra estejam ligados a algumas instituições que possam fornecer-lhes crédito.

## 5.2 Limitações

Considerando que no sector agrícola todos os três factores de produção, terra, capital e trabalho têm grande importância, o indicador de produtividade de um factor isolado, pode não reflectir com precisão a capacidade produtiva por não considerar as interacções entre os 3 factores.

Uma das limitações dos dados usados é que os dados sobre uso de irrigação, fertilizantes, acesso aos serviços de extensão, acesso ao crédito são ao nível de exploração e não cultura. O indicador de uso de força de trabalho (numero de pessoas economicamente activa na família) pode não reflectir a disponibilidade real de força de trabalho na agricultura.

No entanto, o conjunto de dados usados neste estudo não pôde apoiar a análise da extensão desses efeitos colaterais. Portanto, o estudo recomenda que mais pesquisas sejam necessárias para analisar a adoção múltipla de tecnologias individuais específicas, bem como a quantificação dos efeitos de associados à adoção de tecnologias.

## 5.3 Recomendações para Políticas

Recomenda-se, portanto, que o processo de acesso a segurança de posse de terra seja estendido a todas as regiões do país, especialmente àquelas com alto potencial agrícola, pois isso garantiria a segurança da posse e, portanto, levaria ao aumento da eficiência técnica.

Nas zonas rurais a mão-de-obra agrícola é maioritariamente feminina, assim, deve se incentivar e direccionar investimentos para explorações chefiadas por mulheres para permitir equilíbrio de género e melhorar a produtividade destas famílias.

Os agregados familiares que acessam crédito e que também possuíam segurança de posse de terra tinham níveis mais altos de produtividade do que aqueles que não acessavam crédito. Isto implicava que a oferta de facilidades de crédito aos agricultores teria um efeito positivo na sua capacidade de produzir de forma mais eficiente. Os agregados familiares que participam em grupos de produtores têm um nível de produtividade mais elevado do que aqueles que não participam em actividades de grupo. O estudo recomenda que os agricultores recebam crédito acessível através do estado, e outras instituições, a fim de garantir que eles consigam utilizar insumos agrícolas nas proporções corretas, aumentando assim seus níveis de produtividade. Os agricultores também devem ser incentivados a participar de grupos de produtores.

O estudo recomenda que o governo continue a apoiar a educação. A recente política governamental sobre educação primária e secundária gratuita é um passo positivo no sentido de melhorar os níveis de eficiência técnica das famílias.

## LITERATURA CONSULTADA

- Abdulai, A. and W. Huffman. (2014). The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application. *Land Economics*, 90(1): 11-21.
- Ali, D. A., Deininger, K., & Ronchi, L. (2015). Costs and benefits of land fragmentation: evidence from Rwanda. (June 3, 2015). World Bank Policy Research Working Paper No. 7290. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2614186>
- Asfaw, S., Shiferaw, B., Simtowe, F., & Lipper, L. (2012). Impact of modern agricultural technologies on smallholder welfare: Evidence from Tanzania and Ethiopia. *Food Policy*, 37(3), 283–295.
- Aakvik, A., J. J. Heckman, and E. J. Vytlacil. 2000. Treatment effects for discrete outcomes when responses to treatment vary among observationally identical persons: An application to Norwegian vocational rehabilitation programs. NBER Technical Working Paper No. 262. <http://www.nber.org/papers/t0262>.
- Banerjee, A. V. (1999), 'Prospects and Strategies for Land Reforms', in B. Pleskovic and J. Stiglitz Annual World Bank Conference on Development Economics 1999, Washington, DC, World Bank, 253-84.
- Banerjee, A. V., Gertler, P. J., & Ghatak, M. (2002). Empowerment and efficiency: Tenancy reform in West Bengal. *Journal of political economy*, 110(2), 239-280.
- Banerjee, A., Gertler, P., & Ghatak, M. (1998). Empowerment and Efficiency: The Economics of Agrarian Reform (No. 98-22). Massachusetts Institute of Technology (MIT), Department of Economics.
- Besley, T., & Burgess, R. (2000), 'Land Reform, Poverty Reduction, and Growth: Evidence from India', *Quarterly Journal of Economics*, 115(2), 389–430
- Besley, T., & Ghatak, M. (2010). Property rights and economic development. In *Handbook of development economics* (Vol. 5, pp. 4525-4595). Elsevier.
- Bhalla, S. S., & Roy, P. (1988). Mis-specification in farm productivity analysis: the role of land quality. *Oxford Economic Papers*, 40(1), 55-73.
- Bhattacharya, N., & G. R. Saini. (1972). "Farm Size and Productivity: A Fresh Look." *Economic and Political Weekly*, Jun. 1972, pp. A63-72
- Binswanger, H. P., & Jodha, N. S. (1978). Manual of instructions for economic investigators in ICRISAT's Village Level Studies. Village Level Studies Series Economic Program v. 2. ICRISAT, Patancheru, India
- Cai, R. Wanglin Ma and S. Ye (2016). Effects of member size and selective incentives of agricultural cooperatives on product quality. *British Food Journal*, Vol. 118 No. 4, pp.858-870
- Cai, R. and Wanglin Ma (2015). Trust, Transaction Costs, and Contract Enforcement: Evidence from Apple Farmers in China. *British Food Journal*, Vol. 117 (10), pp.2598 – 2608
- Cerulli, G. (2015). *Ctreatreg*: Commands for fitting does-response models under exogenous and endogenous treatment. *The Stata Journal*, 15(4), 1019–1045.
- Coelli, T. and G. Battese (1996): "Identification of Factors Which Influence the Technical Inefficiency of Indian Farmers," *Australian Journal of Agricultural Economics* 40:103-128.

- Carrasco, R. 2001. Binary choice with binary endogenous regressors in panel data: Estimating the effect of fertility on female labor participation. *Journal of Business and Economic Statistics* 19: 385–394.
- De Soto, H. (2000). *The mystery of Capital*. Basic books, New York, New York, USA.
- Deininger, K. (2003). *Land policies for growth and poverty reduction*. The World Bank and Oxford University Press, Washington, D.C., USA.
- Deininger, K., Jin, S. & Nagarajan, H.K. (2009). Land Reforms, Poverty Reduction, and Economic Growth: Evidence from India. *The Journal of Development Studies*. Vol.45, Iss. 4, 2009
- Deininger, K., Monchuk, D., Nagarajan, H. K., & Singh, S. K. (2017). Does Land Fragmentation Increase the Cost of Cultivation? Evidence from India. *The Journal of Development Studies*, 53(1), 82-98.
- Di Falco, S., Veronesi, M., & Yusuf, M. (2011). Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. *American Journal of Agricultural Economics*, 93(3), 829–846.
- Feder, Gershon and David Feeny (1991) Land tenure and property rights: Theory and implications for development policy, *The World Bank Economic Review*, 5(1), 135-153.
- Fischer, E., & Qaim, M. (2012). Linking Smallholders to Markets: Determinants and Impacts of Farmer Collective Action in Kenya. *World Development*, 40(6), 1255–1268.
- Feleke, S. T., Kilmer, R. L., Christina, H., & Gladwin, C. H. (2005). Determinants of food security in southern Ethiopia at the household level. *Agricultural Economics*, 33, 351–363.
- Feleke, S., & Zegeye, T. (2006). Adoption of improved maize varieties in southern Ethiopia: Factors and strategy options. *Food Policy*, 31, 442–457.
- FAO. (2015). *The state of food security in the world*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO.2016a. Negotiation, environment and territorial development – Green Negotiated Territorial Development (GreeNTD). More than a methodology –an approach for improving equitable access and sustainable management of territories. Land and Water Division Working Paper 16a. Rome. (Available at: <http://www.fao.org/3/a-i6603e.pdf>)
- FAO.2016b. Guidance note: Land and people in protracted crises – Building stability on the land. Rome. (Available at: <http://www.fao.org/3/a-i6635e.pdf>)
- Farrel, M. (1957). “The measurement of productivity efficiency”, *Journal of Royal Statistics Society, Series A*, 120, part3, pp. 253-290.
- Feder, G., R. Just & D. Zilberman. 1985. —Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 33: pp.255-298. *The University of Chicago Press*.
- Fried, H., C.A.K. Lovell & S. Schmidt.1993. *The measurement of productive efficiency: techniques and applications*. New York: Oxford University Press
- Gavian, S. & S. Ehui. 1999. Measuring the production efficiency of alternative land tenure contracts in a mixed crop-livestock system in Ethiopia, *Agricultural Economics*, Vol. 20: pp. 37-49.

- Gasques, J. G. & J. C. P. Conceição. 1997. Crescimento e produtividade da agricultura Brasileira. Texto para discussão Nº 502, IPEA, Brasília. 1997.
- Gasques, J. G. e J. C. P. Conceição. 1997. Transformações Estruturais da Agricultura e Produtividade Total dos Factores.
- Garderen, K.J.V. e C. Shah. 2002. Exat interpretation of dummy variables in semilogarithmic equations. *Econometric Journal, Faculty of economics and econometrics, University of Amsterdan.*
- Garrett, J.L. e M.T. Ruel. 1997. Segurança alimentar e nutrição em Moçambique: Características, determinantes e previsões estratégicas.
- Governo de Moçambique. 2008. Estratégia de Revolução Verde.
- da Silva, J. G. 1998. A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira (2ª ed.). Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, Instituto de Economia.
- Guerreiro. E. 1996. Produtividade do trabalho e da terra na agro-pecuária paranaense. *Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, Vol. 34(1) e (2).*
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people *Science*, 327, 812–818.
- Gujarati, 2000. *Econometria Básica*, terceira edição, pg. 234 a 247.
- Hazell, P. B. (2005). Is there a future for small farms? *Agricultural Economics*, 32(s1), 93-101.
- Holden, S, and Yohannes H. (2002). Land Redistribution, Tenure Insecurity, and Intensity of Production: A Study of Farm Households in Southern Ethiopia. *Land Economics*. 78(4): 573-90.
- Hall, R. E., & J.I. Charles.1999. “Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others?” *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114(1): pp. 83-116.
- Hayami, Y. & V. W. Ruttan. 1988. *Agricultural development: an international perspective*. Baltimore, J. Hopkins press.
- Hasnah, E.M. & T. Coelli. 2004. Assessing the performance of a nucleus estate and smallholder scheme for oil palm production in West Sumatra. *Agricultural Systems*, Vol. 79: pp. 17-30.
- Heckman, J. J. 1978. Dummy endogenous variables in a simultaneous equation system. *Econometrica* 46: 931–959.
- Kabunga, N.S., Dubois, T., Qaim, M., 2012. Yield effects of tissue culture Bananas in Kenya: accounting for selection bias and the role of complementary inputs. *Journal of Agricultural Economics* 62 (2), 444–464.
- Lokshin, M. and Z. Sajaia (2004): “Maximum Likelihood Estimation of Endogenous Switching Regression Models,” *Stata Journal* 4(3):282-289.
- Lanjouw, Jean O., and Philip I. Levy (2002) Untitled: A Study of Formal and Informal Property Rights in Urban Ecuador, *The Economic Journal* 112(482), 986-1019.

- Lawry, Steven, Cyrus Samii, Ruth Hall, Aaron Leopold, Donna Hornby, and Farai Mtero (2014) The impact of land property rights interventions on investment and agricultural productivity in developing countries: a systematic review, *Campbell Systematic Reviews* 1.
- Lokshin, M., and E. Glinskaya. 2009. The effect of male migration on employment patterns of women in Nepal. *World Bank Economic Review* 23: 481–507.
- Lokshin, M., and Z. Sajaia. 2004. Maximum likelihood estimation of endogenous switching regression models. *Stata Journal* 4: 282–289. Maddala, G.S. (1983): *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Maddala, G.S. and F.D. Nelson (1975): “Switching Regression Models with Exogenous and Endogenous Switching,” *Proceeding of the American Statistical Association (Business and Economics Section)*, pp. 423-426.
- Mendelsohn, R., W. Nordhaus, and D. Shaw (1994): “The Impact of Global Warming on Agriculture: A Ricardian Analysis.” *American Economic Review* 84 (4):753–771.
- Marx, K. 1968. *O capital - Livro 1: o processo de produção capitalista*. 2.ed. Rio de Janeiro: C. Brasileira.
- Marx, K. 1867. *O Capital, Livro 2*. São Paulo, abril Cultural (Os Economistas), 1983. Capítulos XX e XXI.
- Nawata, K. (1994): “Estimation of Sample Selection Bias Models by the Maximum Likelihood Estimator and Heckman’s Two-Step Estimator,” *Economics Letters* 45:33-40.
- Nelson, F.D. (1984): “Efficiency of the Two-Step Estimator for Models with Endogenous Sample Selection,” *Journal of Econometrics* 24:181-196.
- Place, F. (2009). *Land Tenure and Agricultural Productivity in Africa: A Comparative Analysis of the Economics Literature and Recent Policy Strategies and Reforms*. *World Development*. 37(8): 1326-1336.
- Pixley, K., & Banziger, M. (2004). ‘Open pollinated maize varieties: A backward step or valuable option for farmers?’ In: D. K. Friesen, A.F. E. Palmer (Eds.), *integrated approaches to higher maize productivity in the new millennium: Proceedings of the seventh eastern and southern Africa regional maize conference, 5-11 February 2002*. Pp. 22-28.
- Shiferaw, B., Kebede, T.A., You, Z., 2008. Technology adoption under seed access constraints and the economic impacts of improved pigeon pea varieties in Tanzania. *Agricultural Economics* 39, 1–15.
- Shiferaw, B., Negassa, A., Koo, J., Wood, J., Sonder, K., Braun, J-A., Payne, T., 2011. *Future of Wheat Production in Sub-Saharan Africa: Analyses of the Expanding Gap between Supply and Demand and Economic Profitability of Domestic Production*. Paper presented at the *Agricultural Productivity-Africa Conference* 1–3 November 2011, Africa Hall, UNECA, Addis Ababa, Ethiopia.
- Shiferaw, B., Prasanna, B., Hellin, J., & Banziger, M. (2011). *Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security*. *Food Security*, 3, 307–327.
- Smith, L. C., Alderman, H., & Aduayom, D. (2006). *Food insecurity in sub-Saharan Africa: New estimates from household expenditure surveys*. Washington DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI) Research Report, 164.

Uaiene, R. N. & C. Arndt. 2007. Eficiência técnica dos agregados familiares rurais em Moçambique.

Uaiene, R. N., C. Arndt, & W.A. Masters. 2009: Determinant of Agricultural Technology Adoption in Mozambique. Ministry of Planning and Development Republic of Mozambique. Discussion papers No. 67E.

Uaiene, R. N, 2011. Determinantes para adopção de tecnologias agrícolas em Moçambique. Dialogo sobre o crescimento agrícola em Moçambique.

Wanglin Ma and A. Abdulai (2016). Does Cooperative Membership Improve Household Welfare? Evidence from Apple Farmers in China. *Food Policy*. Vol. 58, pp. 94-102

Wanglin Ma and A. Abdulai (2016). Linking Apple Farmers to Markets: Determinants and Impacts of Marketing Contracts in China. *China Agricultural Economic Review*, Vol. 8 (1), pp.1-21

Wilde, J. 2000. Identification of multiple equation probit models with endogenous dummy regressors. *Economics Letters* 69: 309–312.

## ANEXOS

**ANEXO 1: Estimativas de ESR para produtividade da terra e da força de trabalho**

Variável Explanatória	PRODUTIVIDADE DA F. TERRA				PRODUTIVIDADE DA F. TRABALHO			
	Não posse de terra		Posse de terra		Não Posse de terra		Posse de terra	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err. z	Coef.	Std. Err.
hhsiz	3,2047	5,8740	-3,3802	26,9290	-1,3885	0,0777	-7,7545	5,3611
gender	205,6239	121,8657	745,173	476,046	113,851	41,5119	84,8587	85,285
age	1,6370	1,0490	-5,8330	7,1319	0,5290	0,3509	0,8113	1,2441
nivescol	2,5430	4,3944	-76,4053	26,6629	-7,5850	1,3949	-5,0014	4,9394
traremune	443,0312	90,0891	-469,191	362,682	16,1506	29,5814	-3,5877	67,285
servxtensa	116,5175	50,9989	-36,1843	234,632	57,6039	16,7442	22,1133	55,050
semelho	-1,9273	58,9054	287,037	216,575	110,914	23,6756	42,5149	.
tractor	-23,1015	48,2275	-203,964	195,119	125,871	15,6085	135,069	33,905
rega	326,7904	170,5193	-618,360	401,865	55,6253	58,0293	108,372	87,809
pesticid	-420,2559	199,6744	-576,825	455,691	59,6008	64,7063	-10,7155	99,349
fertilid	33,0262	117,4016	304,880	528,659	10,0656	38,8948	34,3509	122,87
credito	40,5160	119,4967	-254,211	452,429	136,713	39,3423	-44,8788	100,78
norte	-39,5661	51,7646	56,7952	415,846	51,3691	17,5472	1,0335	.
centro	66,8298	45,8157	-20,6084	211,86	111,107	16,7841	154,030	.
TempHRS	-7,2580	8,4755	-73,8031	55,4981	-2,9995	2,7799	-0,4676	10,165
tracanimal	271,2751	76,4838	2276,98	558,948	95,3214	25,2118	-382,900	85,913
Number of obs	4677						4618	
Wald chi2(15)	53,55						485,03	
Prob > chi2	0,0000						0,0000	
Log likelihood	-39419,747						-33720,806	

Tabela 4

**ANEXO2: Estatística descritiva da Produtividade da terra por província**

Variavel	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Niassa	432	532,1821	459,9932	3,6663	2624
C.Delgado	479	293,9793	469,935	0,9206	4617,483
Nampula	494	280,793	370,015	1,2977	3166,139
Zambeze	557	346,8699	342,98	2,5898	2406,741
Tete	537	618,5179	594,5594	0,8579	4480,921
Manica	515	543,0103	972,4724	0,4644	18109,9
Sofala	358	524,5657	804,3005	14,193	12344,76
Inhambane	303	226,2745	1024,588	0,9605	17573,59
Gaza	578	426,3935	726,4034	0,915	19625,56
Maputo	393	844,6154	2954,134	1,197	45475,71
Maputo Cidade	27	202,7574	222,6751	21,16134	976,6353
Número de Observações					6114

Tabela 5

**ANEXO 3: Estatística descritiva da Produtividade da força de trabalho por província**

Variavel	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Niassa	427	276,6315	329,128	2,5765	3001,5
C.Delgado	463	129,045	193,1118	0,4819	2501,25
Nampula	478	102,2832	186,3398	0,228	3000
Zambeze	535	139,3592	186,3398	0,67	1500,75
Tete	520	353,907	608,0577	0,435	8579,93
Manica	501	251,9792	375,0492	0,0608	5002,5
Sofala	344	251,8437	327,2096	2,55	2891,7
Inhambane	281	57,94126	82,16431	0,258	771,12
Gaza	553	186,5425	420,5607	0,926	6246,072
Maputo	375	279,3034	787,0731	0,415	7826,868
Maputo Cidade	26	50,5066	89,0557	2,4857	375,1875
Número de Observações					6114

Tabela 6