



**INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA DE MOÇAMBIQUE**  
**Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias**

**Relatórios Preliminares de Pesquisa**

Rentabilidade da produção de arroz com utilização de um  
pacote tecnológico melhorado, no regadio de Chókwè,  
província de Gaza

João André Mudema

Graça Manjate

**Relatório Preliminar de Pesquisa No. 9P**  
**Março, 2014**

**República de Moçambique**

# **DIRECÇÃO DE FORMAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS**

## **Relatórios de Pesquisa**

A Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias (DFDTT) em colaboração com a Universidade Estatal de Michigan está lançando a produção de três séries de relatórios sobre resultados de investigações na área de pesquisa socio-económica e transferência de tecnologias agrárias. As publicações da série Sumário de Pesquisa são relativamente breves (3-4 páginas) e muito focalizadas, visando fornecer resultados preliminares de uma forma sucinta e objectiva para maximizar a sua utilidade. As publicações da série de Relatórios de Pesquisa e da série Relatórios Preliminares de Pesquisa visam proporcionar análises profundas e mais elaboradas do ponto de vista metodológico. A preparação e edição destas publicações apresentam num passo importante na missão da DFDTT para análise de políticas agrárias e da pesquisa agrária em Moçambique.

Todos os comentários e sugestões referentes à matéria em questão são relevantes para identificar questões adicionais a serem consideradas em análises e edições posteriores e no delineamento de outras actividades de pesquisa agrária. Deste modo encoraja-se aos utentes das publicações a submeterem os seus comentários e a informarem a respeito das suas necessidades em termos de questões e tipos de análises que julgam ser do seu interesse profissional e das instituições a que estão afectos.

Este relatório não reflecte as perspectivas ou posições oficiais nem do Governo da República de Moçambique nem da USAID.

Feliciano Mazuze  
Director Técnico  
Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias  
Instituto de Investigação Agrária de Moçambique

## **AGRADECIMENTOS**

A Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologias, em coordenação com o Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais da Universidade Estatal de Michigan, vem desenvolvendo investigação nas áreas de socio-economia e transferência de tecnologias. Gostaríamos de agradecer ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) em Moçambique, pelo apoio financeiro no desenvolvimento destas áreas de pesquisa em Moçambique. Também endereçamos os nossos agradecimentos ao "Bureau of Economic Growth, Agriculture and Trade/Agriculture program" da USAID/Washington pelo apoio prestado, possibilitando assim a participação de investigadores da Universidade nesta pesquisa e a realização de trabalhos de campo em Moçambique.

Este relatório não reflecte as perspectivas ou posições oficiais nem do Governo da República de Moçambique nem da USAID.

Rafael Uaiene

Coordenador no país

Departamento de Economia Agrária, Alimentar e de Recursos Naturais

Universidade Estatal de Michigan

## **AGRADECIMENTOS DOS AUTORES**

Os autores endereçam seus agradecimentos a todos quanto contribuíram para o sucesso desta pesquisa, muito em particular o Prof. Gilead Mlay pelo suporte técnico prestado na fase inicial da mesma. Ao Dr. Rafael Uaiene e Eng. Anina Manganhele o nosso “*muito obrigado*” pelos valiosos comentários e sugestões providenciados durante a redação do documento. Os agradecimentos são também extensivos ao pessoal técnico da Estação Agrária de Chókwè, aos produtores de arroz dos diques D4 e D7 pelo tempo concedido durante o processo de recolha de dados e ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM) pelo apoio financeiro disponibilizado para realização da pesquisa.

## **EQUIPA DE PESQUISA DO IIAM/MSU**

Feliciano Mazuze, Director, Direcção de Formação, Documentação e Transferência de Tecnologia e Coordenador do Centro de Estudos Socio-Económicos (CESE)  
Alda Tomo, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM  
Isabel Siteo Cachomba, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM  
Venâncio Salegua, Analista do CESE, Centro Zonal Nordeste  
João Mudema, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM  
Graça Manjate, Analista do CESE, baseada na sede do IIAM  
Custódio Amaral, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM  
Rogério Sitole, Analista do CESE, baseado na sede do IIAM  
Rosalina Mahanzule, Analista do CESE, Estudando na Universidade de Paraná  
Maria da Luz Miguel, Analista do CESE, Estudando na Universidade de Pensilvânia  
Ana Lúcia Gungulo, Analista do CESE, Estudando na Universidade de Pretória  
Maria José Teixeira, Coordenadora Administrativa  
Amélia Soares, Assistente Administrativa  
Rafael Uaiene, Coordenador da MSU em Moçambique  
Cynthia Donovan, Analista da MSU  
Ellen Payongayong, Analista da MSU e Coordenadora de Formação e Estatística  
Benedito Cunguara, Analista da MSU em Moçambique  
Bordalo Mouzinho, Analista da MSU em Moçambique  
Jaquelino Massingue, Analista da MSU em Moçambique  
Duncan Boughton, Coordenador da MSU na MSU  
David Tschirley, Investigador Principal na MSU  
Rui Benfica, Analista da MSU  
David Mather, Analista da MSU  
Helder Zavale, Analista da MSU e candidato a PhD

# **Rentabilidade da produção de arroz com utilização de um pacote tecnológico melhorado, no regadio de Chókwè, província de Gaza**

## **SUMÁRIO EXECUTIVO**

O arroz é um produto alimentar de elevada importância na dieta dos moçambicanos, sendo que em termos de área, o potencial de produção deste cereal situa-se em cerca de 900 mil hectares de terra para o cultivo, embora a demanda actual deste cereal não encontra satisfação ao nível interno. Isto deve-se em grande medida a baixa produtividade do sector agrário num todo devido a utilização de técnicas de cultivo tradicionais e a baixa utilização de insumos.

Uma das estratégias para aumentar a produtividade na produção do arroz é a utilização de tecnologias melhoradas e cada vez mais rentáveis. Deste modo, após variados ensaios on-station a JICA e o IIAM introduziram em ensaios on-farm uma nova tecnologia para a produção do arroz no regadio de Chókwè (Diques D4 e D7). A tecnologia combina a utilização de 100 Kg/ha de nitrogénio, 6 plântulas por covacho e utilização da técnica de transplante para a produção de arroz da variedade Limpopo.

O presente estudo analisa a rentabilidade da produção do arroz com utilização deste pacote tecnológico melhorado sob condições de cultivo dos pequenos produtores, por forma a recomendar ou não a sua difusão para outros grupos de produtores na área de estudo. Para tal foi conduzida inicialmente uma revisão de literatura e posteriormente foram recolhidos os dados no campo e determinada a razão Benefício-Custo que foi o indicador de rentabilidade utilizado.

O estudo revela que produzir arroz utilizando este novo pacote tecnológico é rentável, sendo que por cada metical investido os produtores obtêm de retornos na ordem de 14% e os custos de contratação de mão-de-obra são aquelas que tem maior peso na estrutura de custo (46%). O preço do arroz pode reduzir até um máximo de 12% do preço do mercado sem causar prejuízos aos produtores, mantendo o resto constante. Subsidiando o transporte de fertilizantes utilizados no processo produtivo pode gerar retornos na ordem dos 15% que são relativamente superiores aos que são actualmente verificados. Uma mudança tecnológica no processo de colheita do arroz (utilização de autocombinada) gera retornos 2 vezes superiores aos actualmente observados, por cada metical investido.

Com base nos resultados da pesquisa, são recomendados os seguintes aspectos para impulsionar a disseminação da tecnologia:

- Adopção da estratégia de ajuda mútua entre produtores vizinhos na realização das actividades de sacha e monda como forma de reduzir a quantidade de mão-de-obra contratada que será necessária para realizar estas actividades e consequentemente serão reduzidos os custos de produção derivados da contratação da mão-de-obra
- A aplicação de políticas de subsídio ao transporte de fertilizantes, particularmente o subsidio ao transporte da Ureia para as áreas de utilização da mesma, por forma a facilitar o acesso através do melhorar o desempenho financeiro do processo produtivo e consequentemente a melhoria da vida dos utilizadores da tecnologia
- Que estabeleçam políticas que favoreçam a criação de centros de serviços equipados de máquinas e implementos agrícolas, particularmente autocombinadas, de modo a massificar a utilização destas no processo de colecta do arroz através do aluguer/aquisição a preços bonificados como forma de reduzir os níveis de perdas de produção e consequentemente o aumento da produtividade agrícola.

# ÍNDICE

Conteúdo	Pág.
AGRADECIMENTOS DOS AUTORES.....	IV
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	VI
LISTA DE TABELAS .....	IX
LISTA DE ANEXOS .....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. ANTECEDENTES .....	1
1.2. PROBLEMA DE ESTUDO.....	2
1.3. OBJECTIVOS DO ESTUDO.....	3
1.3.1. Objectivo geral .....	3
1.3.2. Objectivos específicos.....	3
1.4. QUESTÕES DE PESQUISA.....	3
2. METODOLOGIA.....	4
2.1. MÉTODOS DE RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS .....	4
2.1.1. Métodos de recolha de dados .....	4
2.1.2. Parâmetros de caracterização do sistema de produção do arroz .....	5
2.1.3. Orçamento e rentabilidade da produção do arroz.....	5
2.1.3. Análise de sensibilidade.....	7
2.2. LOCAL DE ESTUDO .....	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO .....	9
3.2. CALENDÁRIO DA CULTURA E SEQUÊNCIA DAS ACTIVIDADES .....	10
3.3. COEFICIENTES TÉCNICOS .....	11
3.4. ESTRUTURA DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	11
3.5. INDICADORES DE RENTABILIDADE DA CULTURA.....	12
3.6. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	12
3.6.1. Efeito da aplicação do subsídio ao transporte de fertilizantes para reduzir os preços em 10% e 25%.....	13
3.6.2. Efeito da redução do preço de comercialização do arroz em 10% e 12%.....	14
3.7. MUDANÇA TECNOLÓGICA NO PROCESSO DE COLHEITA DO ARROZ.....	14
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	16
4.1. CONCLUSÕES .....	16
4.2. RECOMENDAÇÕES .....	17
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19
ANEXOS.....	21



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Local e número de participantes no FGD .....	4
Tabela 2. Características gerais do sistema de produção.....	10
Tabela 3. Estrutura de custos de produção .....	12
Tabela 4. Indicadores de rentabilidade financeira .....	12

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Calendário de cultivo .....	22
Anexo 2. Coeficientes técnicos .....	22
Anexo 3. Orçamento da cultura detalhado .....	24
Anexo 4. Efeito da aplicação do subsídio ao transporte de fertilizantes para reduzir os preços em 10% e 25% .....	25
Anexo 5. Efeito da redução do preço de comercialização do arroz em 10% e 12% .....	26
Anexo 6. Efeito da mudança do método de colheita do arroz na rentabilidade financeira.....	27

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Antecedentes

O arroz é um produto alimentar de elevada importância na dieta dos moçambicanos, sendo que em termos de área, o potencial de produção deste cereal situa-se em cerca de 900 mil hectares de terra para o cultivo, embora a demanda actual deste cereal não encontra satisfação ao nível interno (GoM, 2008).

Segundo Kajisa & Payongayong (2008) presentemente o rendimento médio da cultura do arroz em Moçambique é relativamente baixo que o verificado no sul e sudoeste asiático nos anos 60 quando pela primeira vez verificou-se uma revolução verde. Estimativas da FAO/WFP (2010), indicam que o rendimento médio da cultura do arroz na campanha 2008/09 atingiu cerca de 1,2 Ton/ha, sendo que para a campanha 2009/10 estimava-se que o mesmo atingiria cerca de 1,0 Ton/ha em virtude da baixa qualidade de algumas variedades menos produtivas plantadas principalmente na província da Zambézia, que é considerada a maior produtora deste cereal no país. Assim, mantendo a área de cultivo constante o rendimento devia ser de cerca de 1,6 Ton/ha para cobrir o défice de produção nacional e consequentemente reduzir as importações deste cereal no país (GoM, 2008).

O MINAG (2010) através do documento do Plano de Desenvolvimento do Sector Agrário (PEDSA) menciona que existe uma baixa produtividade do sector agrário que impede a cobertura dos défices verificados na produção de alguns produtos agrários, como é caso do arroz, e isto é derivado à utilização de técnicas de cultivo tradicionais e a baixa utilização de insumos. Por exemplo, no passado recente, a produção de arroz no distrito de Chókwè era feita com recurso a técnicas tradicionais de cultivo e sob condições de sequeiro, sendo que as variedades de arroz cultivadas eram predominante locais ou melhoradas mas que entretanto entraram em degeneração dado que as mesmas haviam sido desenvolvidas nos anos 70 (Kajisa & Payongayong, 2008).

Para reverter esta tendência, Cunguara & Hanlon (2010) defendem uma transformação urgente na agricultura moçambicana através da promoção dos serviços agrários e incremento da produção e produtividade, o que até ao presente momento não está a acontecer. Por seu turno, o GdM (2008) através do PAPA defende a transformação da agricultura de Moçambique para torná-la mais produtiva, dentre outras acções poderá também ser conseguida através da utilização de tecnologias agrárias melhoradas e adequadas as condições de cultivo dos pequenos produtores.

Assim, com intuito de incrementar os níveis de produção da cultura do arroz ao nível dos pequenos produtores no distrito de Chókwé, a JICA e o IIAM, após variados ensaios on-station introduziram em ensaios on-farm uma nova tecnologia para a produção do arroz no regadio de Chókwè. Esta

tecnologia, que está actualmente a ser utilizada nos diques D4 e D7 do regadio de Chókwe, combina a utilização de 100 Kg/ha de nitrogénio, 6 plântulas por covacho e utilização da técnica de transplante para a produção de arroz da variedade Limpopo, que é componente da tecnologia.

Dado que o pacote tecnológico introduzido apresentou nos ensaios on-station um incremento no rendimento agronómico da cultura do arroz até cerca de 6,5 Ton/ha, o presente estudo pretende analisar a rentabilidade da mesma sob condições de cultivo dos pequenos produtores, por forma a recomendar ou não a sua difusão para outros grupos de produtores na área de estudo.

## **1.2. Problema de estudo**

O documento do desenvolvimento da estratégia nacional do arroz preparado pela Agrifood Consulting International em 2005, revela que as áreas prioritárias no sector do arroz incluem o aumento da produção e produtividade da cultura, bem como o aumento da competitividade da produção nacional, entre outras. Em relação ao primeiro ponto, vários aspectos foram mencionados como sendo fulcrais, sendo que o mais destacado foi a transferência de tecnologias adaptadas para cada sistema de produção. Os pesquisadores Nabbumba & Bahiigwa (2003) citando o PMA, consideram que se as tecnologias são desenvolvidas e disseminadas aos agricultores, estes irão adoptá-las e aumentar a produtividade das suas machambas.

Assim, a ciência agrícola vêm ao longo de várias décadas, focalizando-se no incremento da produção e produtividade agrícola através do desenvolvimento de novas tecnologias agrárias. Esta acção tem conduzido ao alcance de ganhos de rendimento das culturas, bem como a redução de custos de produção (IAASTD, 2008). Mas Mather *et al* (2008) consideram que todas as iniciativas de aumento de produtividade agrícola só terão sustentabilidade a longo prazo se as tecnologias melhoradas colocadas a disposição dos produtores tiverem rentabilidade financeira para os mesmos.

Por isso existem várias tecnologias melhoradas cuja taxa de adopção é muito baixa, mas não estando bem claro se isto é devido a pobre disseminação da tecnologia ou o baixo preço dos produtos derivados da utilização da mesma que a tornam pouco rentável. Mais ainda, Uaiene (2006) reforça que hipoteticamente a adopção de novas tecnologias é estrangida principalmente pela baixa rentabilidade das mesmas, devido aos baixos preços esperados de produção obtida com sua utilização no processo produtivo. Deste modo é de recomendar que se dê maior atenção à análise da rentabilidade de tecnologias melhoradas para as diferentes culturas e regiões do país (Mather *et al.*, 2008).

Assim, devido a ausência de um estudo empírico sobre a análise da rentabilidade financeira da tecnologia de produção do arroz irrigado colocado à disposição pela JICA e IIAM aos pequenos agricultores no regadio de Chókwè, desenvolveu-se o presente estudo com o intuito de preencher esta lacuna de conhecimento e providenciar informação relevante para suportar a difusão ou não da mesma nas áreas com agro-ecologia semelhante.

### **1.3. Objectivos do estudo**

#### **1.3.1. Objectivo geral**

O objectivo geral do presente estudo é de analisar a rentabilidade financeira da nova tecnologia produção do arroz introduzida no regadio de Chókwè pela JICA utilizando o pacote tecnológico que compreende a colocação de quatro plantas no covacho e aplicação de 100 Kg/ha do fertilizante ureia e utilização de técnica de transplante na produção do arroz da variedade Limpopo.

#### **1.3.2. Objectivos específicos**

- Caracterizar o sistema de cultivo do arroz nos locais onde são utilizadas as novas tecnologias;
- Desenhar a matriz dos coeficientes técnicos nos sistema de cultivo do arroz;
- Analisar a estrutura de custos para a produção do arroz;
- Avaliar a sensibilidade da tecnologia em uso no regadio de Chokwè, em relação a factores de riscos;
- Propôr medidas para tornar o processo produtivo mais rentável.

### **1.4. Questões de Pesquisa**

Especificamente, este estudo pretende responder as seguintes questões:

- Como é que se caracteriza o sistema de cultivo do arroz no regadio de Chókwè utilizando a nova tecnologia?
- Qual é a estrutura dos custos para a produção do arroz com utilização da nova tecnologia?
- Quais são as componentes tecnológicas que podem melhorar o desempenho da nova tecnologia no processo produtivo?
- Quais são os factores de risco que podem determinar a rentabilidade financeira dessas técnicas?

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Métodos de recolha e análise de dados

Neste capítulo são apresentados os métodos e materiais a serem utilizados para a recolha e análise dos dados de modo alcançar os objectivos preconizados no presente estudo de pesquisa. Este capítulo está organizado em três secções, sendo que na primeira secção pode-se encontrar os materiais e métodos que foram utilizados no processo de recolha de dados e na secção seguinte são apresentados os parâmetros utilizados para caracterizar o sistema de produção do arroz no regadio de Chokwè. Na terceira secção é apresentado o modelo de determinação do orçamento da cultura do arroz e na última secção está descrita a análise de sensibilidade que foi efectuada, atendendo ao risco que pode advir da utilização da tecnologia, bem como de factores externos.

#### 2.1.1. Métodos de recolha de dados

O estudo compreendeu duas fases: a componente de revisão bibliográfica e o levantamento de dados de campo.

##### a) Revisão bibliográfica

A revisão bibliografia incidiu na consulta da literatura disponível e relevante sobre estudos empíricos levados a cabo em relação ao tema proposto, de modo a adequar os métodos de análise de dados com os mencionados em outros estudos de rentabilidade.

##### b) Levantamento de dados no campo

Para o levantamento de dados no campo foi utilizada a técnica de “Focus Group Discussion – FGD” com os produtores de arroz que utilizam a tecnologia, aos quais foi conduzida uma entrevista semi-estruturada com o intuito de captar toda informação pertinente para o alcance dos objectivos preconizados no estudo. Atendendo, que o grupo alvo apresenta um grau de homogeneidade (utilização da nova tecnologia) não houve necessidade de dividi-los, pois tanto a tecnologia usada, bem como os rendimentos obtidos são de certa forma semelhantes. Assim, a tabela , mostra a composição dos participantes no FGD.

Tabela 1. Local e número de participantes no FGD

Província	Distrito	Posto Administrativo	Local (Diques)	Número de participantes		
				Homens	Mulheres	Total
Gaza	Chókwè	Lionde	D4	8	7	15
		Chókwè – Sede	D7	12	8	20

Fonte: Elaborado pelos autores

Para condução das entrevistas em grupo foram utilizadas como guião duas planilhas previamente elaboradas, sendo que a primeira permitiu colectar informação sobre o calendário agrícola, isto é, as actividades levadas a cabo no processo produtivo e o período de sua realização, tendo como ponto de partida a preparação do solo e terminando na colheita e/ou comercialização da produção. A segunda planilha permitiu colectar informação sobre os coeficientes técnicos, ou seja o tipo e a quantidade de insumos, bem como a mão-de-obra alocados no processo produtivo do arroz e seus respectivos preços.

### **2.1.2. Parâmetros de caracterização do sistema de produção do arroz**

O conhecimento das características de um sistema de cultivo reveste-se de grande importância, pois pode permitir obter a realidade do sistema em questão e desenhar qualquer tentativa de intervenção sobre o mesmo. Entretanto, vários são os aspectos que podem ser considerados na caracterização de um sistema de cultivo, sendo que para o presente estudo foram considerados os seguintes parâmetros: o número de épocas de cultivo ao longo do ano, o sistema de cultivo e utilização da rotação, tipo de germoplasma de arroz utilizado, a data do plantio ou sementeira, bem como o tipo e nível de utilização de insumos. A selecção destes parâmetros para caracterizar o sistema de produção deveu-se ao facto de, num passado recente, a produção de arroz no regadio de Chókwè ter sido realizado sem recurso à aplicação de fertilizantes nitrogenados, sem utilização da técnica de transplante e com colocação de uma plântula no covacho. Estas práticas, diferenciam-se das que compõem a nova tecnologia, onde o uso de fertilizantes nitrogenados, o transplante e incorporação de 6 plântulas no covacho são técnicas actualmente utilizadas.

### **2.1.3. Orçamento e rentabilidade da produção do arroz**

O orçamento da cultura é importante pois ajuda o produtor a projectar os custos e retornos a obter na produção de uma certa cultura. Por outro lado, ele tem por intenção lembrar ao produtor a vasta gama de custos que ele incorre na produção de uma certa da cultura. Os orçamentos também mostram os retornos projectados para uma certa quantidade de rendimento, custo de insumos e preços de produtos.

Assim, os custos de produção variáveis foram determinados multiplicando cada factor de produção variável, pelo respectivo preço cobrado por esse factor. (equação 1).

$$CV = Q_{\text{factor}} \times P_{\text{factor}}$$

**Equação 1**

Onde: CV – Custo variável

$Q_{\text{factor}}$  – Quantidade utilizada do factor no processo produtivo

$P_{\text{factor}}$  – Preço de aquisição do factor

O valor de produção para a cultura foi obtido, multiplicando a quantidade total do produto produzido, pelo preço de comercialização do mesmo (equação 2).

$$V_{\text{prod}} = Q_{\text{prod}} \times P_{\text{prod}}$$

**Equação 2**

Onde:  $V_{\text{prod}}$  – Valor de produção  
 $Q_{\text{prod}}$  – Quantidade total do produto  
 $P_{\text{prod}}$  – Preço de venda do produto

A margem bruta para a cultura foi obtida, retirando todos os custos de produção variáveis ao valor de produção correspondente a comercialização do produto (equação 3).

$$M_{\text{bruta}} = V_{\text{prod}} - CVT$$

**Equação 3**

Onde:  $M_{\text{bruta}}$  – Margem bruta  
 $V_{\text{prod}}$  – Valor de produção  
CVT – Custos Variáveis Totais

A margem líquida para a cultura foi obtida, retirando todos os custos de produção (variáveis e/ou fixos) ao valor de produção resultante da comercialização do produto (equação 4).

$$M_{\text{líquida}} = V_{\text{prod}} - CT$$

**Equação 4**

Onde:  $M_{\text{líquida}}$  – Margem líquida  
 $V_{\text{prod}}$  – Valor de produção  
CT – Custos Totais

Para analisar a rentabilidade da produção do arroz no regadio de Chokwè com utilização da tecnologia difundida pela JICA e IIAM, utilizou-se o método da razão Benefício-Custo (BCR) mostrada na equação 5. A escolha deste método para efeito de análise da rentabilidade, em detrimento de métodos como TIR e VAL, teve em conta a natureza dos dados disponíveis que permitem apenas relacionar o número de unidades monetárias retornadas para cada unidade monetária investida, representando deste modo a rentabilidade proporcionada pelo investimento realizado num dado momento e não ao longo do tempo como é a base para aplicação dos outros métodos mencionados anteriormente.

$$BCR = \frac{\text{Valor de produção}}{\text{Custo total}}$$

**Equação 5**

Onde: BCR – Razão Benefício-Custo

Assim, se:

$BCR < 1$  Produção do arroz mostra-se não rentável

$BCR = 1$  Break-even atingido

$BCR > 1$  Produção do arroz mostra-se rentável

### **2.1.3. Análise de sensibilidade**

Tomando em consideração que a utilização de uma certa tecnologia pode levar o pequeno e médio produtor a enfrentar riscos adicionais (positivos ou negativos) não previstos durante o processo produtivo e que podem decorrer das mudanças nas políticas governamentais, da inflação e do comportamento dos mercados em relação aos produtos e insumos envolvidos no sistema produtivo, a análise de sensibilidade procurou essencialmente avaliar até que ponto alguns factores de risco podem afectar de forma sustentável o investimento realizado pelo produtor com a utilização desta nova tecnologia.

Para o presente estudo foi conduzida a análise de sensibilidade com vista a prever a direcção e a magnitude da variação dos retornos líquidos derivados da produção do arroz utilizando a nova tecnologia, no caso de ocorrência de alguns factores de risco previamente tomados em consideração. Esta análise também serviu para definição de políticas agrárias que possam auxiliar a difusão da tecnologia para outros produtores do perímetro irrigado de Chokwè que cultivam o arroz. Assim, os seguintes factores foram considerados como de risco com relativa influencia no desempenho financeiro da tecnologia: (i) redução do preço de venda do arroz e (ii) redução do preço de venda de fertilizantes no mercado local.

Entretanto, foi também considerado neste estudo a possibilidade de mudança tecnológica no processo de colheita e debulha do arroz que actualmente é manual, para possível utilização de autocombinada. A razão para condução desta análise deveu-se ao facto de durante a recolha de dados os pequenos produtores de arroz no distrito de Chókwè terem mencionado que a utilização do método manual para colheita deste cereal como um dos problemas que afectam a produção do arroz. Segundo os produtores, a colheita manual impede-os de realizar uma colheita atempada de toda área de produção do arroz gerando deste modo perdas de produção.

## **2.2. Local de Estudo**

O estudo foi levado a cabo no sistema de regadio de Chókwè, nas áreas de implementação do projecto PDAI, concretamente nos diques D4 e D7. O sistema de regadio de Chókwè situa-se ao longo do rio Limpopo, no distrito de Chókwè, província de Gaza. A área potencialmente irrigável neste regadio atinge cerca de 26 mil hectares, sendo que em anos atrás com a plena exploração do



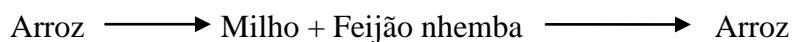
regadio chegou-se a produzir cerca de 100 mil toneladas de arroz por ano (JICA, RDI e JDS, 2010). Entretanto na campanha agrícola 2008/2009 a área irrigada para a produção do arroz foi cerca de 7 mil hectares, correspondendo a apenas cerca de 27% de utilização da área irrigável.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Caracterização do sistema de produção

Na tabela 2 pode-se observar que a produção de arroz na área de estudo é feito em regime irrigado, com a prática do cultivo puro e utilização de alto nível de insumos. Nos diques D4 e D7, locais de utilização da tecnologia agrária de produção de arroz promovida pela Estação Agrária de Chokwè e JICA, foi possível encontrar apenas um grupo de agricultores, sendo que os mesmos utilizam elevadas quantidades de insumos agrícolas, com destaque para os fertilizantes inorgânicos. Estes agricultores normalmente recorrem a contratação de mão-de-obra para desenvolvimento das actividades produtivas, embora existam também algumas actividades em que recorrem a utilização de mão-de-obra familiar. O principal objectivo da produção de arroz na área de estudo é a comercialização e o arroz com casca é o produto preferencialmente colocado no mercado;

Os agricultores que estão actualmente a utilizar a nova tecnologia de produção ensaiada pello JICA e IIAM, e têm áreas de cultivo padronizadas para a utilização desta tecnologia, sendo que cada agricultor explora uma área de cerca de 0.5 ha, em ambos diques (dique 4 e 7) localizados dentro do perímetro irrigado. A produção do arroz nesta área é feito em cultivo puro, sendo que o mesmo é feito apenas uma vez por ano. Para fazer o manejo de pragas e doenças, bem como o manejo do solo os produtores que utilizam a referida tecnologia, praticam a rotação de culturas, sendo que o sistema de rotação mais comum, obedece o seguinte diagrama:



A produção do milho + feijão nhemba ocorre preferencialmente na época fresca com utilização da água de rega, sendo que área ocupada pelo milho corresponde a 60% da área total da machamba, enquanto o feijão ocupa os restantes 40% da área. Este último resultado sugere que apesar da produção do arroz estar direccionada ao mercado, os agricultores da área de estudo também estão preocupados com a sua segurança alimentar, através da incorporação da cultura do milho e feijão nos seus planos de produção.

Além da pratica da rotação de culturas, os produtos da área de estudo utilizam também fertilizantes inorgânicos para o melhoramento da fertilidade do solo. A ureia é o único fertilizante utilizado pelos produtores da área de estudo, sendo que durante o ciclo da cultura do arroz os mesmos aplicam cerca de 100 Kg deste fertilizante por cada hectare de terra explorada, seguindo deste modo as recomendações técnicas de adubação disponibilizadas durante a transferência da tecnologia. O controlo de infestantes é feito manualmente, enquanto que o controlo do pardal de bico vermelho (*Quelea quelea*) que é a maior praga que ataca a cultura do arroz na área de estudo

é feito com recurso a contratação de mão-de-obra para espantar os pássaros, portanto não se utilizam nenhum produto químico para este efeito.

Os pacote tecnológico disponibilizado pela JICA e pela Estação Agrária do Chókwè tem como principal germoplasma do arroz a variedade Limpopo, sendo que esta variedade foi seleccionada para acompanhar a pacote tecnológico pelo facto de ser tradicionalmente cultivada na área de estudo devido ao óptimo sabor que a mesma apresenta e pela capacidade que ela apresenta em tolerar a praga do pardal de bico vermelho, pois apresentam uma arista comprida o que aumenta as dificuldades deste pássaro pousar na respectiva planta e atacar o grão.

A sementeira do arroz na área de estudo, ocorre entre a primeira quinzena de Outubro e a primeira semana de Dezembro, sendo que a colheita da produção decorre nos meses de Março e Abril. Os rendimentos de arroz com casca obtidos com utilização da tecnologia cifram-se 6.5 Ton/ha, nas condições de cultivo dos produtores dos diques D4 e D7. Este rendimento, embora seja um pouco abaixo ao que foi obtido em condições controladas durante os ensaios on-station que foi de 7.5 Ton/ha, o mesmo sugere que a tecnologia adaptou-se muito bem as condições dos agricultores alvo.

Tabela 2. Características gerais do sistema de produção

Características gerais	Sistema de produção
	Regadio e Alto uso de insumos
Área média de utilização da tecnologia (ha)	0.5
Cultura	Arroz
Variedade	Limpopo
Sistema de cultivo	Cultivo puro
Tipo de rega	Gravidade
Rendimento esperado (Kg/ha)	6.500 (Arroz com casca)
Epoca de sementeira	Época chuvosa (Out-Dez)
Zona agro-ecológica	Zona Sul (R1), com 100-500 metros de altitude, com precipitação entre 400-800 mm, clima semi-árido seco e solos predominantemente arenosos.
Tipo de agricultor	Pequeno e médio
Ciclo da cultura	125 dias

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

### 3.2. Calendário da cultura e sequência das actividades

No anexo 1 pode-se observar que no geral os agricultores do regadio de Chókwè que utilizam a tecnologia em causa seguem um calendário agrícola muito complexo que inclui actividades que alternam a utilização de técnicas manuais, mecanizadas e de tracção animal. Assim, geralmente a actividade da lavoura inicia cerca de 30 dias antes do transplante das plântulas, derivado da necessidade da utilização de uma parte da área para montagem do viveiro. Este resultado sugere que a área explorada com utilização da tecnologia é ainda reduzida.

A adubação é feita duas vezes durante o ciclo da cultura, sendo que cerca de 7 dias é o período do tempo que separa a primeira adubação da segunda. Entretanto, facto curioso é a ausência da adubação de fundo mesmo com a prática de duas adubações e este facto pode ser justificado pelo facto de se utilizar a Ureia, que é tradicionalmente um adubo de cobertura e segundo as especificações técnicas apenas este adubo deve acompanhar o pacote tecnológico de produção de arroz providenciado pela JICA e a Estação Agrária de Chókwè.

### **3.3. Coeficientes técnicos**

Nos anexos 2A e 2B pode-se observar que as actividades de debulha e ceifa são aquelas que mais tempo necessitam para sua realização, sendo necessário alocar 90 e 70 jornas/ha respectivamente durante o processo produtivo. Num outro extremo em termos de necessidade de mão-de-obra encontra-se a actividade de adubação, tanto no viveiro, bem como no campo definitivo que necessita de apenas 2 jornas/ha para sua realização.

Em relação ao nível de utilização dos insumos, os produtores de arroz que estão a utilizar a tecnologia em estudo, normalmente fazem duas aplicações fraccionadas do fertilizante ureia, sendo que em cada uma delas são aplicados 100 Kg/ha. Este resultado sugere que os agricultores do regadio de Chókwè estão seguindo as especificações técnicas de adubação do arroz disseminadas durante o processo de transferência da tecnologia.

Entretanto, a semente de arroz é outro insumo de larga aplicação no processo produtivo, sendo que os produtores utilizam 60 Kg deste insumo para montar um viveiro de 400 m<sup>2</sup> que vai produzir plântulas que irão constituir a densidade final de 6 plântulas/covacho em uma área de 1 hectare, seguindo deste modo as especificações técnicas recomendadas. Atendendo que os insumos anteriormente mencionados são os principais componentes da tecnologia utilizada pelos produtores de arroz dos diques D4 e D7 no regadio de Chokwè, a sua plena aplicação pode levar a que o processo produtivo conduza a obtenção de rendimentos agronómicos próximos aos encontrados nos ensaios on-station realizados na estação agrária de Chokwè aquando do desenvolvimento do pacote tecnológico.

### **3.4. Estrutura dos custos de produção**

Na tabela 2, pode-se observar que os produtores de arroz que utilizam a tecnologia dispendem mais recursos financeiros (47% do total dos custos) na contratação de mão-de-obra para a realização de actividades, tais como transplante, monda, ceifa e debulha que são actividades que exigem muito tempo para sua conclusão. Por outro lado, cerca de 31% de custos de produção suportados pelos produtores de arroz são direccionados ao aluguer da maquinaria principalmente para a lavoura. Entretanto, os custos fixos que maioritariamente envolvem o pagamento mensal da utilização da

água de rega e salários a trabalhadores permanentes, apenas representam cerca de 9% dos custos de produção de arroz.

Estes resultados podem sugerir que a mecanização de algumas actividades actualmente desenvolvidas manualmente, pode contribuir para uma redução significativa dos custos de produção do arroz no regadio de Chókwè, particularmente na área de estudo.

Tabela 3. Estrutura de custos de produção

<b>Tipo de custos</b>	<b>Custo (Mt/ha)</b>	<b>Estrutura de custos (em %)</b>
Maquinaria	12.200,00	31,0
Mão-de-obra	18.380,00	46,0
Insumos	5.506,00	14,0
<b>Custos variáveis</b>	<b>36.086,00</b>	
<b>Custos fixos</b> (água + salário)	<b>3.668,60</b>	<b>9,0</b>
<b>Custo total</b>	<b>39.754,60</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

### 3.5. Indicadores de rentabilidade da cultura

Na tabela 3 observa-se que no local de utilização da tecnologia, os produtores de arroz conseguem obter receitas brutas que atingem os cerca de 45 mil meticais por cada hectare de terra cultivada, embora tenha que suportar elevados custos de produção. Analisando a relação Benefício - Custo, pode-se observar que este atinge o valor de 1.14, o que sugere que o processo produtivo é rentável, com retornos que embora não sejam tão elevados os mesmos são satisfatórios, pois em cada metical investido os produtores de arroz obtêm retornos na ordem dos 14%.

Tabela 4. Indicadores de rentabilidade financeira

<b>Tipo de agricultor</b>	<b>Rendimento (Kg/ha)</b>	<b>Preço ao produtor (MT/kg)</b>	<b>Receita bruta (MT/ha)</b>	<b>Custos totais (Mt/ha)</b>	<b>Margem líquida (Mt/ha)</b>	<b>Razão Benefícios/Custos</b>
<b>Alto uso de insumos</b>	6.500,0	7,00	45.220,00	39.754,60	5.465,40	1.14

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

### 3.6. Análise de sensibilidade

A produção do arroz em quase toda a extensão do regadio de Chókwè tem por objectivo a venda do produto. Entretanto, o processo de produção deste cereal bem como a sua comercialização podem ser afectados positiva ou negativamente por algumas políticas governamentais e outros factores de risco fora do controlo dos produtores, influenciando de certa forma os retornos que podem advir da utilização da uma certa tecnologia no processo produtivo. Assim, o presente estudo analisou o efeito da aplicação de um subsídio ao transporte de fertilizantes e do efeito da redução do preço de venda do arroz.

### **3.6.1. Efeito da aplicação do subsídio ao transporte de fertilizantes para reduzir os preços em 10% e 25%**

A estratégia da revolução verde em Moçambique aprovada em 2007 previa a massificação do uso de fertilizantes na produção de culturas alimentares. Assim, para incrementar o número de pequenos agricultores que utilizam fertilizantes químicos na produção agrícola (especificamente na produção do arroz) o governo pode aplicar uma política de subsídio ao transporte do fertilizante Ureia, de modo que o preço de aquisição deste insumo a nível local (cidade de Chókwè) esteja um pouco acima ou ao mesmo nível do preço de venda na cidade de Maputo, que é o principal mercado fornecedor de insumos no sul do país. A aplicação desta medida pode ser conseguida através da realização de férias agrícolas nas áreas de cultivo de arroz em épocas específicas (antes da sementeira ou transplante), sendo que o governo poderia estimular os provedores de insumos a vender seus insumos (incluindo fertilizantes) a preços baixos apresentando em contrapartida a garantia do transporte dos insumos para o local da realização das feiras. Deste modo, esta medida poderia de certa forma propiciar um maior acesso a este insumo por parte dos pequenos agricultores, mesmo aqueles com recursos financeiros reduzidos.

Entretanto, a aplicação de qualquer subsídio pode gerar impactos de natureza diversa para os diferentes actores da sociedade, nomeadamente os produtores de arroz, comerciantes de fertilizantes, a sociedade no geral e para o governo. Em relação a este último actor, o subsídio tende a constituir um encargo para o mesmo, sendo que a sua aplicação pode ser exequível quando o mesmo gera ganhos ao bem-estar social que sejam relativamente superiores aos encargos a serem suportados pelo governo. No caso concreto do presente estudo, a análise da aplicação do subsídio ao transporte do fertilizante Ureia incide mais sobre os produtores de arroz devido aos elevados valores monetários dispendidos por estes actores na aquisição deste insumo a nível local.

Assim, no anexo 4 pode-se observar que se o governo subsidiar em 10% o custo actual do fertilizante Ureia através do transporte do mesmo para as áreas de produção, o preço deste fertilizante vai reduzir até 25,2 Mt/Kg e os custos totais de produção de arroz vão reduzir em 1% e consequentemente aumentam os retornos líquidos derivados da comercialização do arroz. Nestas condições a produção do arroz continua rentável pois a razão benefício-custo é de 1.15, sugerindo que por cada metical investido na produção de arroz os produtores obtêm retornos de cerca de 15% contra os 14% de retornos monetários que são actualmente obtidos com a utilização da tecnologia.

Ainda no anexo 4 pode-se observar que se o governo subsidiar em 25% o custo actual do fertilizante Ureia através do transporte do mesmo para as áreas de produção, os custos totais de

produção vão reduzir em 2% e deste modo os retornos monetários crescem na mesma proporção até atingir os 16% do retornos por cada metical investido.

Todavia, esta medida é recomendável para aplicação no curto prazo atendendo que o objectivo principal é a massificação do uso de fertilizantes nos sistemas de produção como estratégia para aumentar os níveis de produção agrícola, pois os rendimentos monetários derivados da aplicação desta medida mostram um crescimento a uma taxa constante.

### **3.6.2. Efeito da redução do preço de comercialização do arroz em 10% e 12%**

A redução do preço de comercialização do arroz é um dos riscos que os produtores deste cereal podem incorrer particularmente devido aos elevados níveis de produção de arroz que podem ser alcançados com a utilização desta nova tecnologia e pela política governamental de liberalizar a importação do arroz para satisfação dos actuais défices de produção nacional. Em casos de aumento global da produção e entrada deste cereal, pode existir uma tendência dos preços baixarem devido a uma maior disponibilidade e oferta do produto no mercado nacional.

Assim, no anexo 5 observa-se que a redução do preço de comercialização do arroz em cerca de 10% daquele que é actualmente praticado na área de estudo leva a uma redução do rendimentos monetários em cerca de 50%, sendo que produção do arroz continua rentável pois a razão Benefício-Custo é igual a 1,02 sugerindo que por cada metical investido os produtores obtêm 2% de retorno monetários. Entretanto, observando ainda o mesmo anexo 5 pode-se constatar que uma redução no preço de comercialização do arroz em cerca de 12% os rendimentos monetários decrescem em cerca de 60% e apesar deste decréscimo os produtores de arroz conseguem cobrir todos custos de produção pois a razão Benefício-Custo é igual a 1, atingindo desde modo o "break-even point". No "break-even point" todos os custos de produção suportados pelo produtor são totalmente cobertos não existindo nenhum ganho ou perda por parte do produtor e em termos técnicos é neste ponto que se encontra o preço crítico que é a base para estabelecimento dos preços de comercialização deste cereal.

### **3.7. Mudança tecnológica no processo de colheita do arroz**

Na área de estudo, actualmente a colheita de arroz é realizada com recurso a métodos manuais, isto é, faz-se a colheita com foíce e utiliza-se mão-de-obra familiar e contractada. Assim, a utilização de métodos ou meios mecânicos para levar a cabo o processo de colheita (ceifa e debulha) pode ser uma das alternativas que pode até certo ponto melhorar a performance financeira da produção do cereal.

Deste modo, ainda no anexo 6 pode-se observar que alterando o método manual de colheita de arroz (ceifa e debulha) para um sistema mecanizado através da utilização de uma autocombinada, os custos destas actividades reduzem-se em cerca de 12%, o que traz um acréscimo na margem líquida obtida pelo produtor em cerca de 4.600,00 Mt/ha, bem como um acréscimo da razão benefício-custo para os 1,29. Estes resultados sugerem que a produção de arroz na área de estudo gera retornos na ordem dos 29% quando utiliza-se autocombinada para a colheita do arroz. A colheita do arroz com recurso a autocombinada pode ser materializada tendo como base a actual política do governo de Moçambique que consiste em alocar autocombinadas para as áreas de produção de arroz, principalmente para médios e grandes produtores, com intuito de dinamizar o processo de colheita deste cereal e consequente redução de perdas de produção por ataque de pássaros.



## 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 4.1. Conclusões

Com o trabalho de pesquisa desenvolvido pode-se concluir que:

- O padrão de cultivo do arroz predominante nas áreas de utilização da tecnologia difundida pela Estação Agrária de Chokwe e JICA é a monocultura, sendo que o sistema de rotação de culturas também é utilizado como técnica de manejo de solos e gestão de pragas e doenças.
- O objectivo da produção do arroz é a comercialização, sendo que por força da tecnologia utilizada os produtores necessitam de altos níveis de insumos tais como: semente melhorada e adubos inorgânicos;
- Os rendimentos obtidos nas condições do produtor cifram-se em 6,5 ton/ha, sendo que os mesmos são muito próximos aos 8,3 ton/ha verificados nos ensaios on-station durante o processo de desenvolvimento da tecnologia, o que permite afirmar que a tecnologia foi bem transferida ao grupo alvo.
- A maior parte dos custos suportados pelos agricultores do regadio provém da contratação de mão-de-obra, consumindo cerca de 46% do valor alocado ao processo produtivo. A maior parte dos custos de mão-de-obra derivam da realização das actividades de ceifa e debulha que requerem cerca de 90 e 70 jornas/ha, respectivamente para sua efectivação.
- Em termos de rentabilidade financeira da produção do arroz utilizando a tecnologia pode-se considerar que o processo é rentável, embora com retornos mínimos por cada metical investido na produção.
- Tendo em conta que no regadio a maior parte dos custos suportados pelos produtores provém da contratação de mão-de-obra, a disponibilidade de crédito para facilitar o pagamento dos trabalhadores sazonais pode ajudar a melhorar a eficiência do processo produtivo.
- A introdução de subsídios ao transporte do fertilizante Ureia para as áreas de produção do arroz de modo a que o preço praticado no local de produção possa atingir os 1.050,00 Mt/saco de 50 Kg, preço igual ao praticado nos estabelecimentos de venda de insumos da cidade de Maputo pode ajudar a melhorar os retornos obtidos com a produção do arroz, pois a razão benefício-custo é de 1,16.

- Embora seja de investimento inicial elevado, a utilização de autocombinadas no processo de colheita do arroz melhora significativamente a rentabilidade da produção do arroz, pois em cada metical no processo produtivo obtêm-se retornos na ordem dos 29% que são o dobro dos retornos obtidos com utilização de meios manuais no processo de colheita.

## **4.2. Recomendações**

Em função dos resultados e conclusões extraídas do presente estudo, recomenda-se:

### **Aos agricultores beneficiários da tecnologia**

- Que continuem a utilizar a tecnologia e até difundi-la a outros agricultores do perímetro irrigado de Chokwe, pois é visto que sua utilização é rentável, mesmo com elevados custos de mão-de-obra envolvidos;
- Adopção da estratégia de ajuda mútua entre produtores vizinhos na realização das actividades de sacha e monda como forma de reduzir a quantidade de mão-de-obra contratada que será necessária para realizar estas actividades e conseqüentemente serão reduzidos os custos de produção derivados da contratação da mão-de-obra.

### **Aos fazedores de políticas**

- A aplicação de políticas de subsídio ao transporte de fertilizantes, particularmente o subsídio ao transporte da Ureia para as áreas de utilização da mesma, por forma a facilitar o acesso através do melhorar o desempenho financeiro do processo produtivo e conseqüentemente a melhoria da vida dos utilizadores da tecnologia. Uma política semelhante foi adoptada pelo governo do Quénia, sendo que em 10 anos a mesma conduziu a uma expansão dos agro-dealers de insumos e duplicação da quantidade de fertilizantes utilizada nas áreas de produção de milho através da redução da distância média de 7,4 km para 3,2 km para os agregados familiares terem acesso a insumos (Ariga & Jayne, 2009).
- Que estabeleçam políticas que favoreçam a criação de centros de serviços equipados de máquinas e implementos agrícolas, particularmente autocombinadas, de modo a massificar a utilização destas no processo de colecta do arroz através do aluguer/aquisição a preços bonificados como forma de reduzir os níveis de perdas de produção e conseqüentemente o aumento da produtividade agrícola.

## **Aos pesquisadores**

- Realização de mais estudos direccionados a identificação e análise de outras opções tecnológicas que sejam mais rentáveis e que possam ser recomendadas para sua utilização nos actuais sistemas de produção do arroz, de modo a transformar a agricultura praticada pelos pequenos produtores em agricultura comercial.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrifood Consulting International. 2005. Development Strategy for the Rice Sector in Mozambique. Synthesis of Final Report prepared for the Cooperazione Italiana. Maputo, Mozambique.
- Ariga, B.J., and T.S. Jayne. 2009. Private Sector Responses to Public Investments and Policy Reforms: The Case of Fertilizer and Maize Market Development in Kenya. IFPRI Discussion Paper, prepared for the Millions Fed project. Washington, D.C. IFPRI.
- Cunguara, B. & Hanlon, J. 2010. Poverty is not being reduced in Mozambique. Working Paper no. 74. Crisis State Research Centre. London. England
- FAO/WFP. 2010. FAO/WFP Crop and Food Security Assessment Mission to Mozambique. Special Report
- GoM (Governo de Moçambique). 2008. Plano de Acção para a Produção de Alimentos 2008-2009. Maputo, Moçambique.
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Science Technology Development). 2008. Scientific Facts on Agriculture & Development
- JICA (Japan International Cooperation Agency); RDI (Rural Development Institute Ltda) & JDS (Japan Development Service Co.Ltd. 2010. Relatório de Conclusão do trabalho 4ª Fase do PDAI (Projecto de Desenvolvimento Agrícola Integrado para os Agricultores do Sector Familiar no Sistema de Irrigação de Chókwè em Moçambique). Chókwè. Mozambique
- Kajisa, K & Payongayong, E. 2008. Potential of and constraints to the rice green revolution in Mozambique: a case study of the Chókwè irrigation scheme. Manila. Philippines
- Mather, D., Cunguara, B. & Duncan, B. 2008. Household Income and Assets in Rural Mozambique, 2002-2005: Can Pro-Poor Growth Be Sustained? Ministry of Agriculture and Rural Development. Directorate of Economics. Republic of Mozambique
- World Bank. 2008. Commodity Markets Review. November 12. Washington D. C.: DECPG, the World Bank.
- MINAG (Ministério da Agricultura). 2010. Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector Agrário (PEDSA 2010 – 2019). Maputo, Moçambique

- Nabbumba, R. & Bahiigwa, G. 2003. *Agricultural Productivity Constraints in Uganda: Implications for investment*. Research Series no 31. Kampala, Uganda.
- UAIENE, R. (2006). *Introdução de Novas Tecnologias Agrícolas e Estratégias de Comercialização no Centro de Moçambique*. Relatório de pesquisa N° 2P. DFDTT. IIAM

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Calendário de cultivo

<b>Actividade</b>	<b>Dias depois do transplante</b>	<b>Meio utilizado</b>	<b>Observações</b>
Lavoura	-30	Mecânico	
Gradagem	-10	Mecânico	
Nivelamento do terreno	-7	Mecânico	
Sulcagem e abertura de rachas	-5	Mecânico	
Manutenção de rachas	-2	Manual	
Regas (1)	-1	Manual	
Transplante	0	Manual	
Drenagem da água	9	Manual	
Adubação cobertura (1)	10 a 15	Manual	
Regas (2)	14	Manual	
Monda	25 a 30	Manual	
Drenagem da água	35	Manual	
Adubação cobertura (2)	37	Manual	
Regas (3)	42	Manual	
Regas (4)	60	Manual	
Guarda passaro	85	Manual	
Ceifa	130	Manual	Pode ser feita mecanicamente caso a auto combinada esteja disponível
Debulha	135	Manual	Pode ser feita mecanicamente caso a auto combinada esteja disponível
Limpeza e ensacamento	137	Manual	
Transporte	140	Mecânico	

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

## Anexo 2. Coeficientes técnicos

### Anexo 2A. Ficha de Maquinaria

<b>Actividade</b>	<b>Quantidade/ha</b>	<b>Unidades</b>
Lavoura	3	horas.máquina
Gradagem	2	horas.máquina
Sulcagem e abertura de rachas	2	horas.máquina
Transporte 1)	1	carrada
Transporte (2)	1	carrada

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

**Anexo 2B. Ficha de Factores de Produção**

<b>Actividade</b>	<b>Produto</b>	<b>Quantidade/ha</b>	<b>Unidades</b>
Preparação do terreno (viveiro)	Jornas	8	homens.dia
Sementeira (viveiro)	Arroz	60	Kg
Sementeira (viveiro)	Jornas	4	homens.dia
Regas (viveiro)	Jornas	5	homens.dia
Monda (viveiro)	Jornas	6	homens.dia
Adubação (viveiro)	Ureia	2	Kg
Adubação (viveiro)	Jornas	2	homens.dia
Manuntenção de rachas	Jornas	3	homens.dia
Nivelamento do terreno	Dias tracção	5	Dias tracção
Transplante	Jornas	20	homens.dia
Adubacao de cobertura (1)	Ureia	100	kg
Adubacao de cobertura (1)	Jornas	2	homens.dia
Adubacao de cobertura (2)	Ureia	100	kg
Adubacao de cobertura (2)	Jornas	2	homens.dia
Regas (1)	Jornas	5	homens.dia
Regas(2)	Jornas	5	homens.dia
Regas (3)	Jornas	5	homens.dia
Regas(4)	Jornas	5	homens.dia
Monda	Jornas	20	homens.dia
Guarda passaro	jornas	70	homens.dia
Ceifa	jornas	24	homens.dia
Debulha	jornas	90	homens.dia
Limpeza e ensacamento	Jornas	36	homens.dia
Limpeza e ensacamento	sacos 90Kg	100	Unidades

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo



### Anexo 3. Orçamento da cultura detalhado

Itens	Preço do mercado
<b>1.Rendimento médio (Kg/ha)</b>	
Arroz (com casca)	6.460,00
<b>2.Valor de Producao (MT/ha)</b>	
Valor de Produção de arroz	45.220,00
<b>3. Custos (Mt/ha)</b>	
<b>3.1 Custos Variáveis (CV)</b>	
<b>3.1.1 Custos de insumos</b>	
Custo da semente	1.800,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para o viveiro	56,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (1)	1.400,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (2)	1.400,00
Sacos	850,00
<b>3.1.2 Custo de Maquinaria</b>	
Custo de Lavoura mecanizada	1.800,00
Custo de Gradagem mecanizada	1.200,00
Sulcagem e abertura de rachas	1.200,00
Transporte (1)	4.000,00
Transporte (2)	4.000,00
Ceifa mecanizada	-
Debulha mecanizada	-
<b>3.1.3 Custos de mão de obra</b>	
Preparação do terreno (viveiro 400m <sup>2</sup> )	560,00
Sementeira (viveiro 400m <sup>2</sup> )	240,00
Regas (viveiro 400m <sup>2</sup> )	180,00
Monda (viveiro 400m <sup>2</sup> )	420,00
Adubação (viveiro 400m <sup>2</sup> )	100,00
Manutenção de rachas	180,00
Nivelamento do terreno	2.000,00
Transplante	1.600,00
Adubacao de cobertura (1)	140,00
Adubacao de cobertura (2)	140,00
Regas (1)	180,00
Regas(2)	180,00
Regas (3)	180,00
Regas(4)	180,00
Monda	1.600,00
Ceifa manual	1.680,00
Debulha manual	6.300,00
Limpeza e ensacamento	2.520,00
<b>3.1.4 Custos Totais Variáveis (CVT)</b>	36.086,00
<b>3.1.5 Custos fixos</b>	3.668,60
<b>3.1.6 Custos totais</b>	39.754,60
<b>4. Margens de produção (Mt/ha)</b>	

<b>4.1 Margem bruta</b>	9.134,00
<b>4.2 Margem líquida (Valor de produção-Custos totais)</b>	5.465,40
<b>5. Razao Beneficio-Custo</b>	1,14

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

Anexo 4. Efeito da aplicação do subsídio ao transporte de fertilizantes para reduzir os preços em 10% e 25%

Itens	Preço do mercado	Subsidio ao transporte do fertilizante Ureia em 10%	Subsidio ao transporte do fertilizante Ureia em 25%
<b>1.Rendimento médio (Kg/ha)</b>			
Arroz (com casca)	6.460,00	6.460,00	6.460,00
<b>2.Valor de Produção (MT/ha)</b>			
Valor de Produção de arroz	45.220,00	45.220,00	45.220,00
<b>3. Custos (Mt/ha)</b>			
<b>3.1 Custos Variáveis (CV)</b>			
<b>3.1.1 Custos de insumos</b>			
Custo da semente	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para o viveiro	56,00	56,00	56,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (1)	1.400,00	50,40	42,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (2)	1.400,00	1.260,00	1.050,000
Sacos	850,00	1.260,00	1.050,000
<b>3.1.2 Custo de Maquinaria</b>			
Custo de Lavoura mecanizada	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Custo de Gradagem mecanizada	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Sulcagem e abertura de rachas	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Transporte (1)	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Transporte (2)	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Ceifa mecanizada	-	-	-
Debulha mecanizada	-	-	-
<b>3.1.3 Custos de mão-de-obra</b>			
Preparação do terreno (viveiro 400m <sup>2</sup> )	560,00	560,00	560,00
Sementeira (viveiro 400m <sup>2</sup> )	240,00	240,00	240,00
Regas (viveiro 400m <sup>2</sup> )	180,00	180,00	180,00
Monda (viveiro 400m <sup>2</sup> )	420,00	420,00	420,00
Adubação (viveiro 400m <sup>2</sup> )	100,00	100,00	100,00
Manuntenção de rachas	180,00	180,00	180,00
Nivelamento do terreno	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Transplante	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Adubacao de cobertura (1)	140,00	140,00	140,00
Adubacao de cobertura (2)	140,00	140,00	140,00
Regas (1)	180,00	180,00	180,00
Regas(2)	180,00	180,00	180,00
Regas (3)	180,00	180,00	180,00

Regas(4)	180,00	180,00	180,00
Monda	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Ceifa manual	1.680,00	1.680,00	1.680,00
Debulha manual	6.300,00	6.300,00	6.300,00
Limpeza e ensacamento	2.520,00	2.520,00	2.520,00
<b>3.1.4 Custos Totais Variáveis (CVT)</b>	<b>36.086,00</b>	<b>35.800,40</b>	<b>35.372,00</b>
<b>3.1.5 Custos fixos</b>	<b>3.668,60</b>	<b>3.668,60</b>	<b>3.668,60</b>
<b>3.1.6 Custos totais</b>	<b>39.754,60</b>	<b>39.469,00</b>	<b>39.040,60</b>
<b>4. Margens de produção</b>			
<b>4.1 Margem bruta</b>	<b>9.134,00</b>	<b>9.419,60</b>	<b>9.848,00</b>
<b>4.2 Margem líquida (Valor de produção-Custos totais)</b>	<b>5.465,40</b>	<b>5.751,00</b>	<b>6.179,40</b>
<b>5. Razão Benefício-Custo</b>	<b>1,14</b>	<b>1,15</b>	<b>1,16</b>

#### Anexo 5. Efeito da redução do preço de comercialização do arroz em 10% e 12%

Itens	Preço do mercado	Redução do preço do arroz em 10%	Redução do preço do arroz em 12,1%
<b>1.Rendimento médio (Kg/ha)</b>			
Arroz (com casca)	6.460,00	6.460,00	6.460,00
<b>2.Valor de Produção (MT/ha)</b>			
Valor de Produção de arroz	45.220,00	40.698,00	39.754,84
<b>3. Custos (Mt/ha)</b>			
<b>3.1 Custos Variáveis (CV)</b>			
<b>3.1.1 Custos de insumos</b>			
Custo da semente	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para o viveiro	56,00	56,00	56,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (1)	1.400,00	1.400,00	1.400,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (2)	1.400,00	1.400,00	1.400,00
Sacos	850,00	850,00	850,00
<b>3.1.2 Custo de Maquinária</b>			
Custo de Lavoura mecanizada	1.800,00	1.800,00	1.800,00
Custo de Gradagem mecanizada	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Sulcagem e abertura de rachas	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Transporte (1)	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Transporte (2)	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Ceifa mecanizada	-	-	-
Debulha mecanizada	-	-	-
<b>3.1.3 Custos de mão-de-obra</b>			
Preparação do terreno (viveiro 400m <sup>2</sup> )	560,00	560,00	560,00
Sementeira (viveiro 400m <sup>2</sup> )	240,00	240,00	240,00
Regas (viveiro 400m <sup>2</sup> )	180,00	180,00	180,00
Monda (viveiro 400m <sup>2</sup> )	420,00	420,00	420,00
Adubação (viveiro 400m <sup>2</sup> )	100,00	100,00	100,00

Manutenção de rachas	180,00	180,00	180,00
Nivelamento do terreno	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Transplante	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Adubacao de cobertura (1)	140,00	140,00	140,00
Adubacao de cobertura (2)	140,00	140,00	140,00
Regas (1)	180,00	180,00	180,00
Regas(2)	180,00	180,00	180,00
Regas (3)	180,00	180,00	180,00
Regas(4)	180,00	180,00	180,00
Monda	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Ceifa manual	1.680,00	1.680,00	1.680,00
Debulha manual	6.300,00	6.300,00	6.300,00
Limpeza e ensacamento	2.520,00	2.520,00	2.520,00
<b>3.1.4 Custos Totais Variáveis (CVT)</b>	<b>36.086,00</b>	<b>36.086,00</b>	<b>36.086,00</b>
<b>3.1.5 Custos fixos</b>	<b>3.668,60</b>	<b>3.668,60</b>	<b>3.668,60</b>
<b>3.1.6 Custos totais</b>	<b>39.754,60</b>	<b>39.754,60</b>	<b>39.754,60</b>
<b>4. Margens de produção</b>			
<b>4.1 Margem bruta</b>	<b>9.134,00</b>	<b>4.612,00</b>	<b>3.668,84</b>
<b>4.2 Margem líquida (Valor de produção-Custos totais)</b>	<b>5.465,40</b>	<b>943,40</b>	<b>0,24</b>
<b>5. Razão Benefício-Custo</b>	<b>1,14</b>	<b>1,02</b>	<b>1,00</b>

Fonte: Preparado pelos autores baseando-se nos dados colhidos no campo

## Anexo 6. Efeito da mudança do método de colheita do arroz na rentabilidade financeira

Itens	Preço do mercado	Utilização da autocombinada na colheita
<b>1.Rendimento médio (Kg/ha)</b>		
Arroz (com casca)	6.460,00	6.460,00
<b>2.Valor de Produção (MT/ha)</b>		
Valor de Producao de arroz	45.220,00	45.220,00
<b>3. Custos (Mt/ha)</b>		
<b>3.1 Custos Variáveis (CV)</b>		
<b>3.1.1 Custos de insumos</b>		
Custo da semente	1.800,00	1.800,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para o viveiro	56,00	56,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (1)	1.400,00	1.400,00
Custo de adubo azotado Ureia (46% N) para Adubacao (2)	1.400,00	1.400,00
Sacos	850,00	850,00
<b>3.1.2 Custo de Maquinaria</b>		
Custo de Lavoura mecanizada	1.800,00	1.800,00
Custo de Gradagem mecanizada	1.200,00	1.200,00
Sulcagem e abertura de rachas	1.200,00	1.200,00
Transporte (1)	4.000,00	4.000,00
Transporte (2)	4.000,00	4.000,00

Ceifa mecanizada	-	2.200,00
Debulha mecanizada	-	1.100,00
<b>3.1.3 Custos de mão-de-obra</b>		
Preparação do terreno (viveiro 400m <sup>2</sup> )	560,00	560
Sementeira (viveiro 400m <sup>2</sup> )	240,00	240
Regas (viveiro 400m <sup>2</sup> )	180,00	180
Monda (viveiro 400m <sup>2</sup> )	420,00	420
Adubação (viveiro 400m <sup>2</sup> )	100,00	100
Manutenção de rachas	180,00	180
Nivelamento do terreno	2.000,00	2.000,00
Transplante	1.600,00	1.600,00
Adubacao de cobertura (1)	140,00	140
Adubacao de cobertura (2)	140,00	140
Regas (1)	180,00	180
Regas(2)	180,00	180
Regas (3)	180,00	180
Regas(4)	180,00	180
Monda	1.600,00	1.600,00
Ceifa manual	1.680,00	-
Debulha manual	6.300,00	-
Limpeza e ensacamento	2.520,00	2.520,00
<b>3.1.4 Custos Totais Variáveis (CVT)</b>	<b>36.086,00</b>	<b>31.406,00</b>
<b>3.1.5 Custos fixos</b>	<b>3.668,60</b>	<b>3.668,60</b>
<b>3.1.6 Custos totais</b>	<b>39.754,60</b>	<b>35.074,60</b>
<b>4. Margens de produção</b>		
<b>4.1 Margem bruta</b>	<b>9.134,00</b>	<b>13.814,00</b>
<b>4.2 Margem líquida (Valor de produção-Custos totais)</b>	<b>5.465,40</b>	<b>10.145,40</b>
<b>5. Razão Benefício-Custo</b>	<b>1,14</b>	<b>1,29</b>