



MICHIGAN STATE  
UNIVERSITY

# *Metodologias de Análise Económica de algodão ao nível de campo*

Apresentado por  
**Raúl Pitoro**  
(MSU/IIAM)

Preparado para o Treinamento em “Integrated Crop Management” do IAM

Beira, 24 de Setembro 2010

## A Questão de Fundo:

Produção de algodão em  
Moçambique, rentável ou não?

# Alguns exemplos

Moçambique



3

## **Análise Comparativa da Competividade do Subsector Algodoeiro em África**

*Pontos fortes e fracos da Cadeia de Valores do  
Subsector Algodoeiro Moçambicano*

Apresentado por  
**Raúl Pitoro**  
(MSU/IIAM)

Reunião Annual de Algodão  
Nampula, Outubro de 2008

Com o apoio de David Tschirley,  
Duncan Boughton, Cynthia  
Donavan e Gilead Mlay

4

# Comparação entre Países: Dados e Métodos

- DRP conduzido em Nampula e Cabo Delgado
  - Rendimentos para diferentes grupos;
  - Mão-de-obra para cada actividade;
  - Custos dos insumos e mão-de-obra contratada;
  - Preços de algodão; e
  - Percepções sobre rentabilidade e formas de melhoramento

5

**Tabela 5. Rentabilidade do algodão ao nível do camponês**

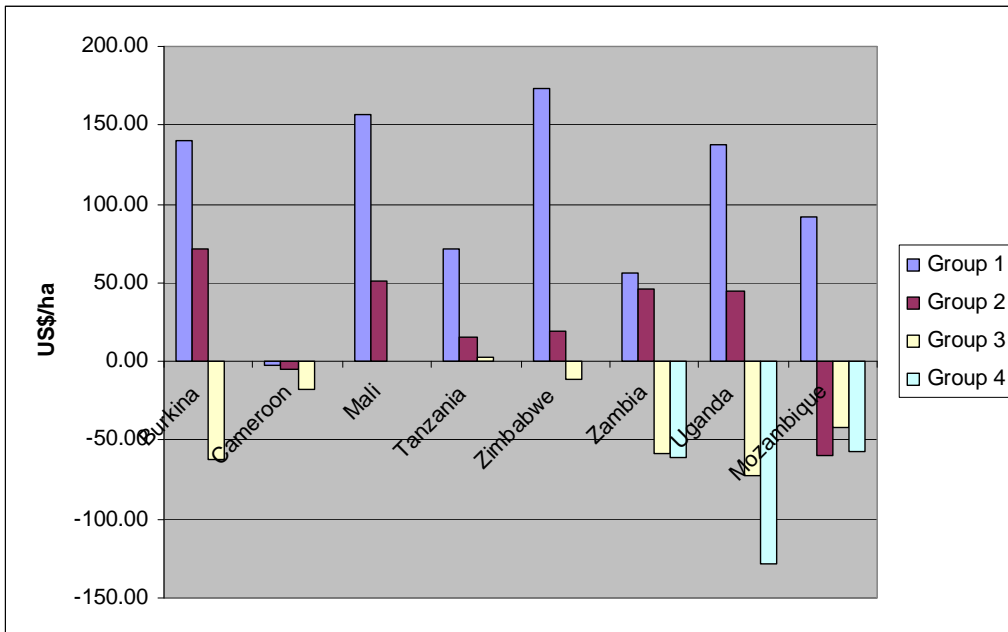
Items	NAMPULA			CABO DELGADO	
	Grupo1	Grupo2	Grupo3	Grupo1	Grupo2
<b>Rendimento (kg/ha)</b>	1.426	565	230	1.516	935
<b>Área média por produtor (ha)</b>	1,9	1,0	0,6	2,3	1,1
<b>Receitas brutas (\$/ha)</b>	296,37	117,52	47,89	315,14	194,26
<b>Rec. Líquida depois de pagar insumos (\$/ha)</b>	245,45	103,50	37,89	289,65	173,34
<b>Receita Líquida depois de pagar MOBC (\$/ha)</b>	<b>135,05</b>	<b>61,67</b>	<b>23,64</b>	<b>119,68</b>	<b>103,83</b>
Retorno à mão-de-obra familiar (\$/dia)	3,24	0,32	0,19	4,95	1,04
<b>Receita líquida depois de pagar MOBF (\$/ha)</b>	86,87	- 89,36	-75,42	42,09	- 2,79
<b>Custo de produção de Alg. carroça (\$/ka)</b>	<b>0,15</b>	<b>0,36</b>	<b>0,56</b>	<b>0,11</b>	<b>0,21</b>
<b>MOBC cost ratio (%)</b>	70	31	36	86	71

Fonte: Cálculos do autor a partir dos dados dum inquérito aos produtores completado em 2007 nas duas províncias.

6

# Retornos para os produtores

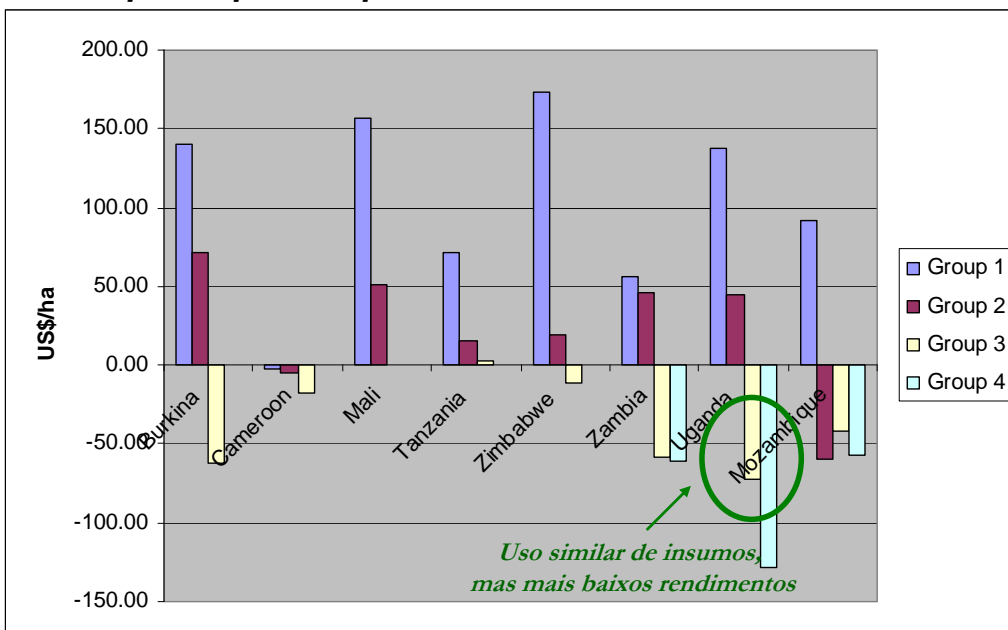
*Ganhos líquidos por ha após deduzir o custo de mão-de-obra*



7

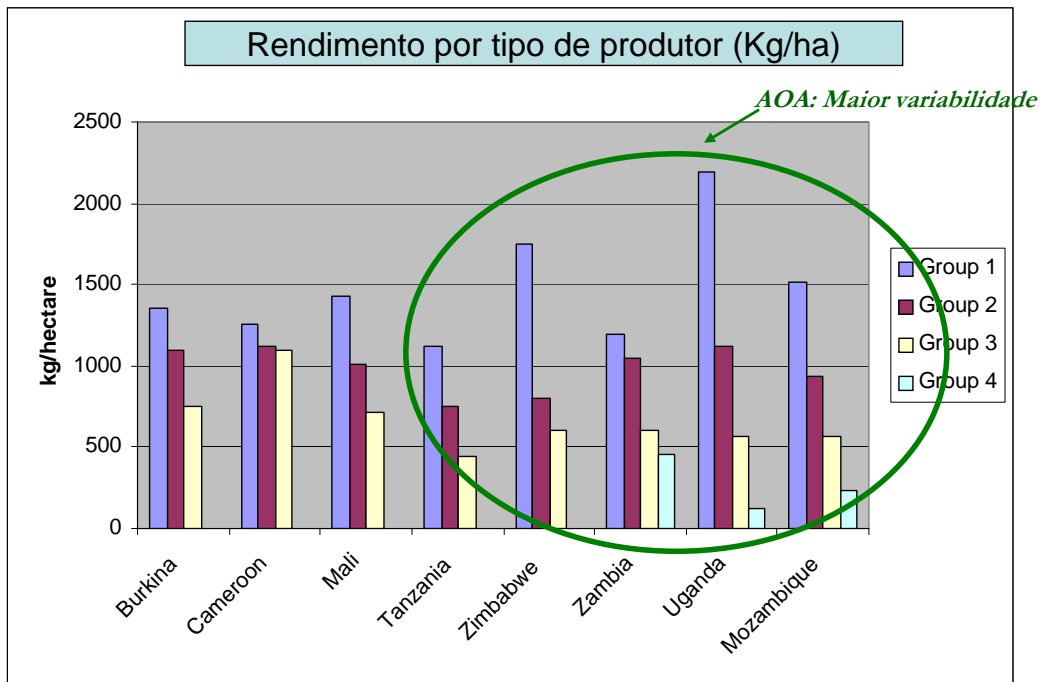
# Retornos para os produtores

*Ganhos líquidos por ha após deduzir o custo de mão-de-obra*



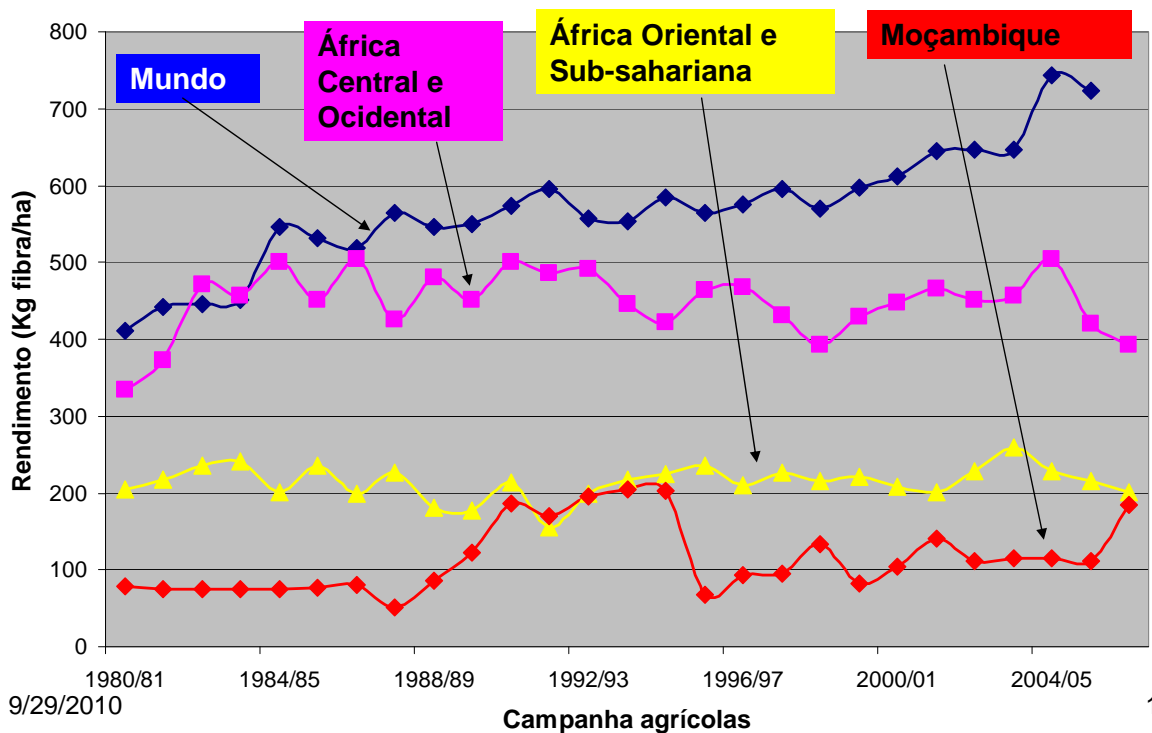
8

# Rendimentos por grupo de produtores



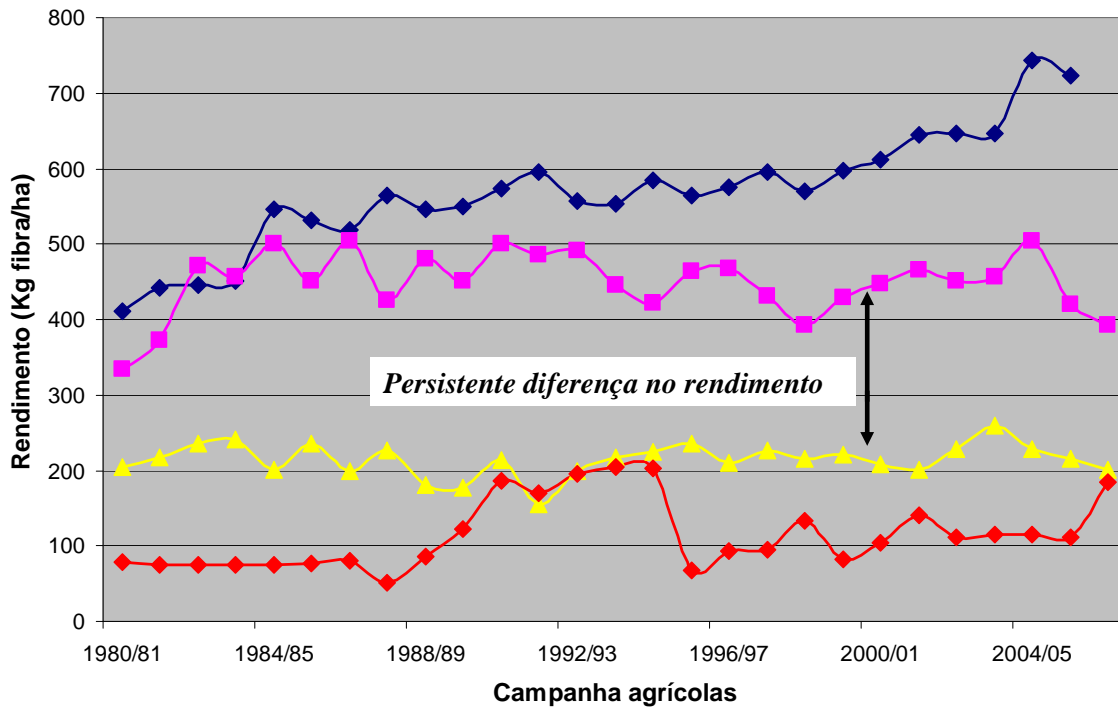
9

# Tendência Rendiemntos de Algodão



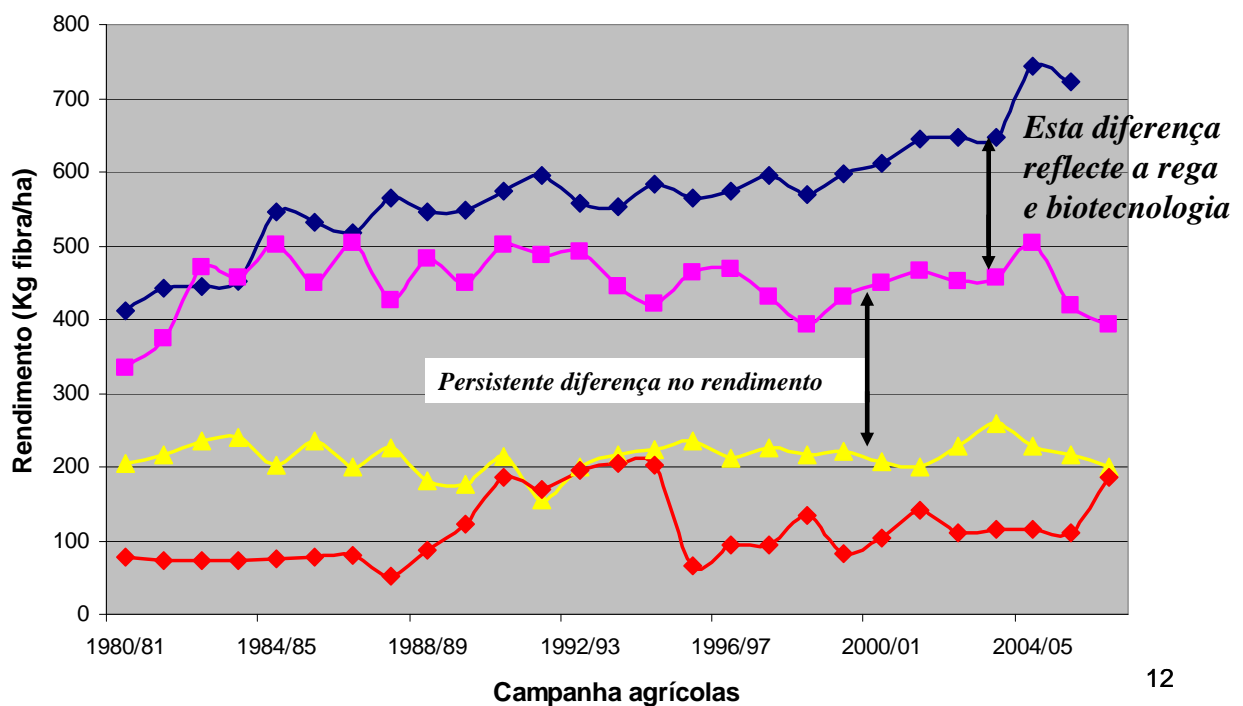
10

# Tendência Rendimentos de Algodão



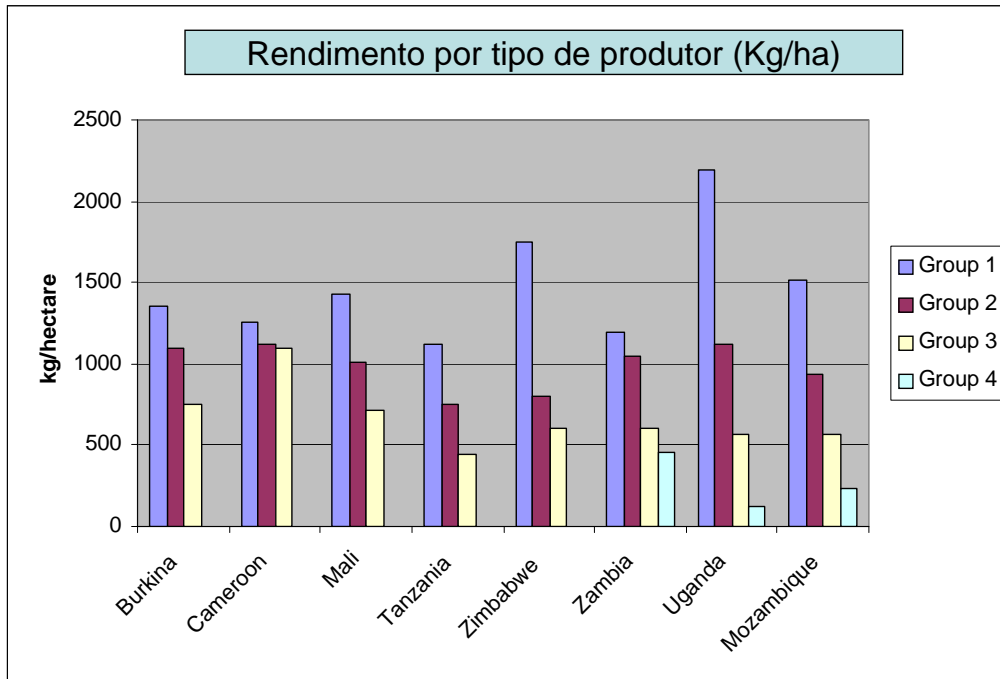
11

# Tendência Rendimentos de Algodão



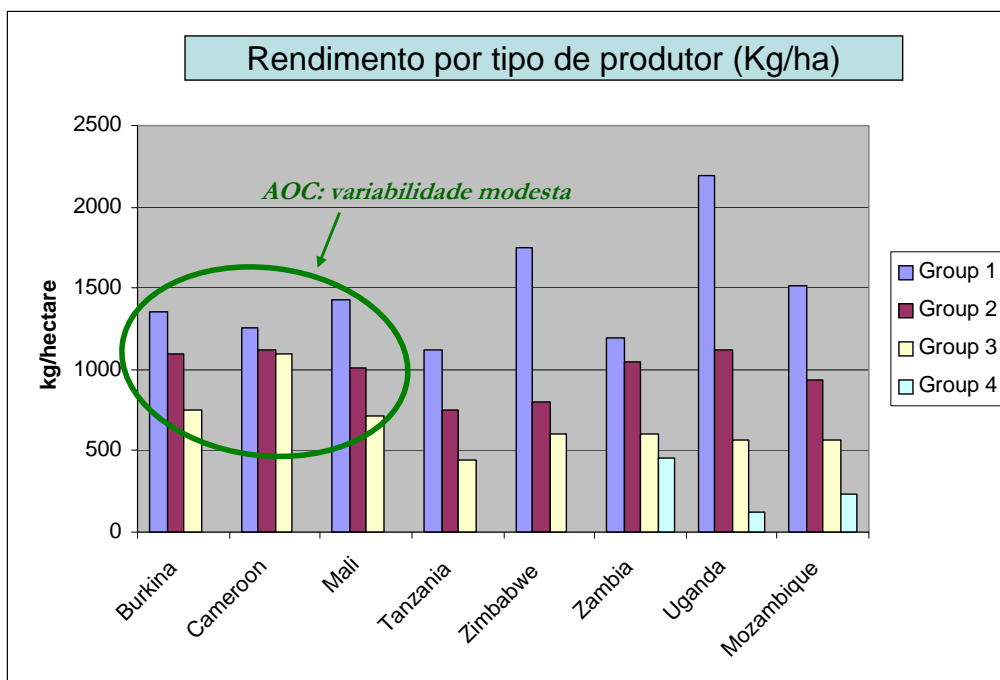
12

# Rendimientos por grupo de productores



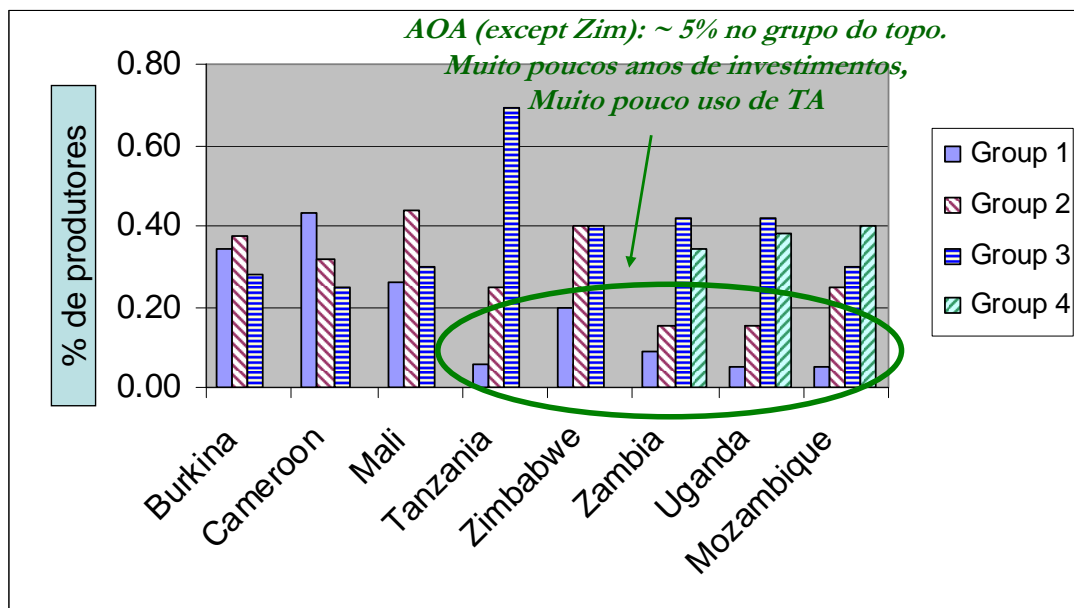
13

# Rendimientos por grupo de productores



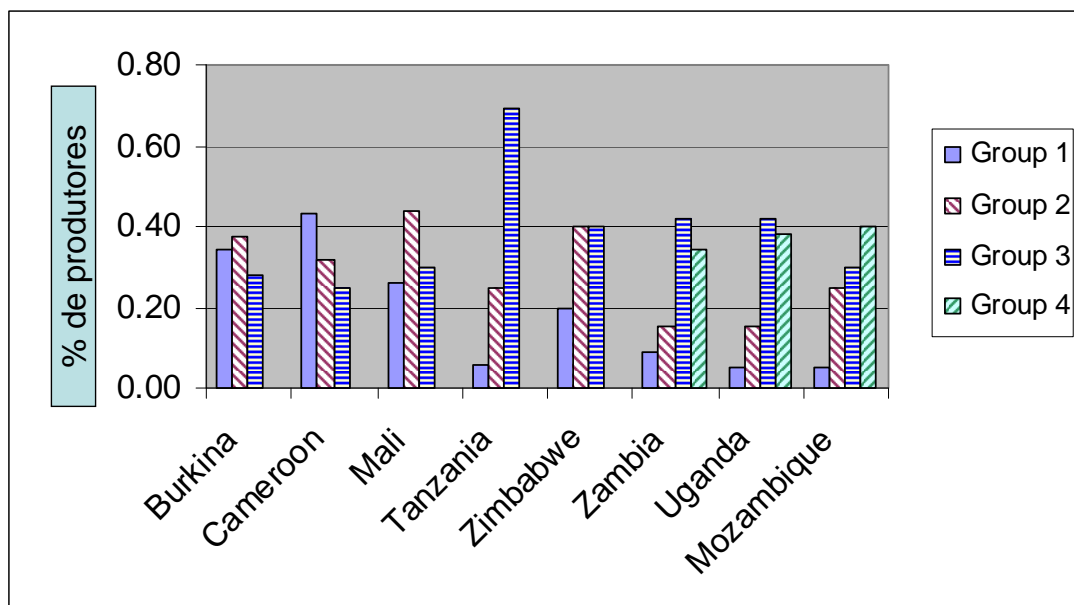
14

# Distribuição de Produtores nos grupos



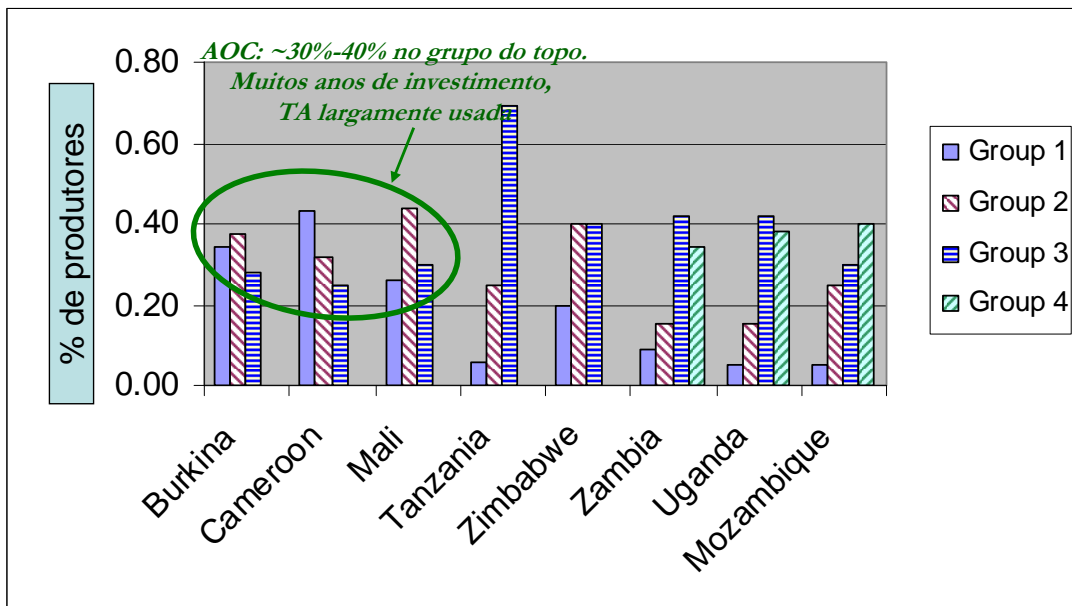
15

# Distribuição de Produtores nos grupos



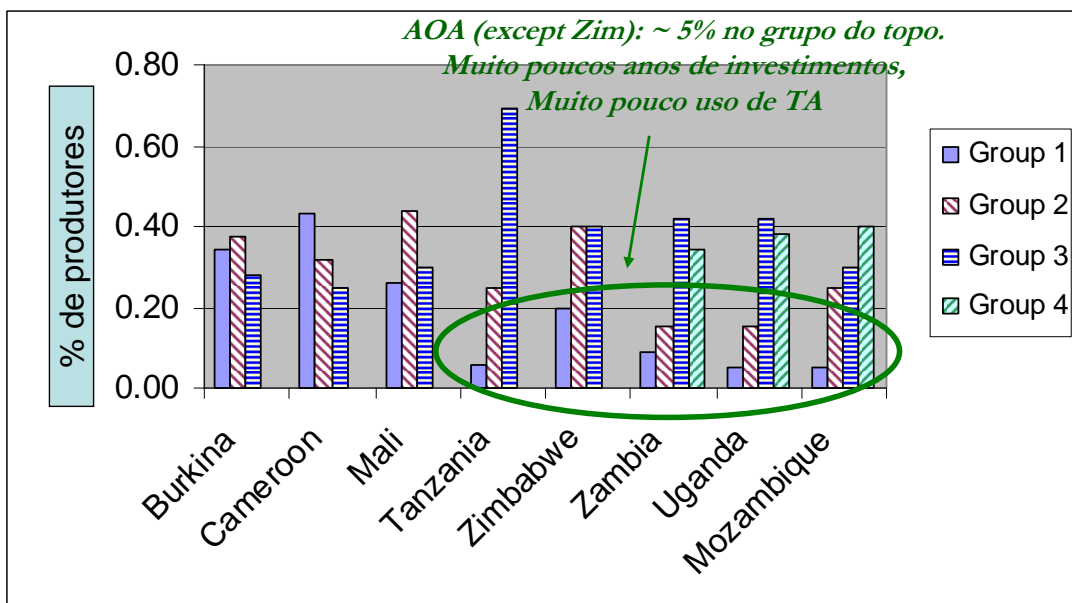
16

# Distribuição de Produtores nos grupos



17

# Distribuição de Produtores nos grupos



18

# Questões para Moçambique

- Como aumentar o número de produtores no grupo de rendimento de topo?
  - Uso generalizado de Tracção animal?
  - Selecção de produtores com adequados recursos terra e mão-de-obra para cultivar bem?
  - Renda total: 1.700Mt/AE (64% da agricultura em 1.2ha; ), Com 900Kg/ha a severidade de pobreza baixa de 0,36 para 0,27
  - Crédito para herbicidas ou dinheiro (ou alimentos?) para pagar a mão-de-obra contratada?
  - Introdução de Algodão transgénico?

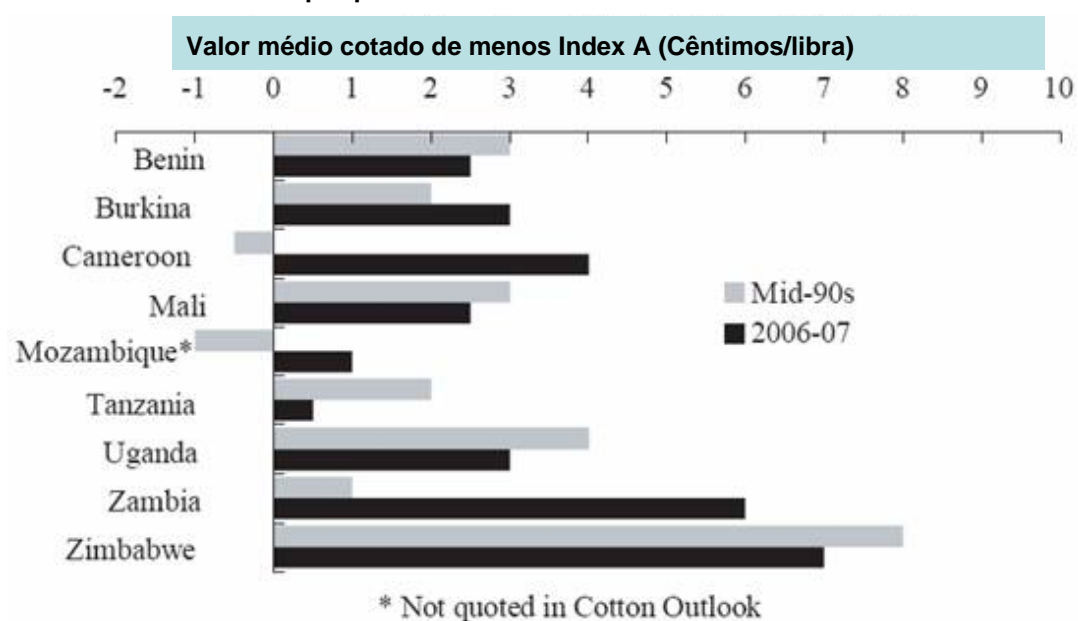
19

## Qualidade da Fibra

20

# Evolução da qualidade de fibra

Estimativas de prêmio de fibra de qualidade mais alta entre meados de 1990 a 2006/2007 por país

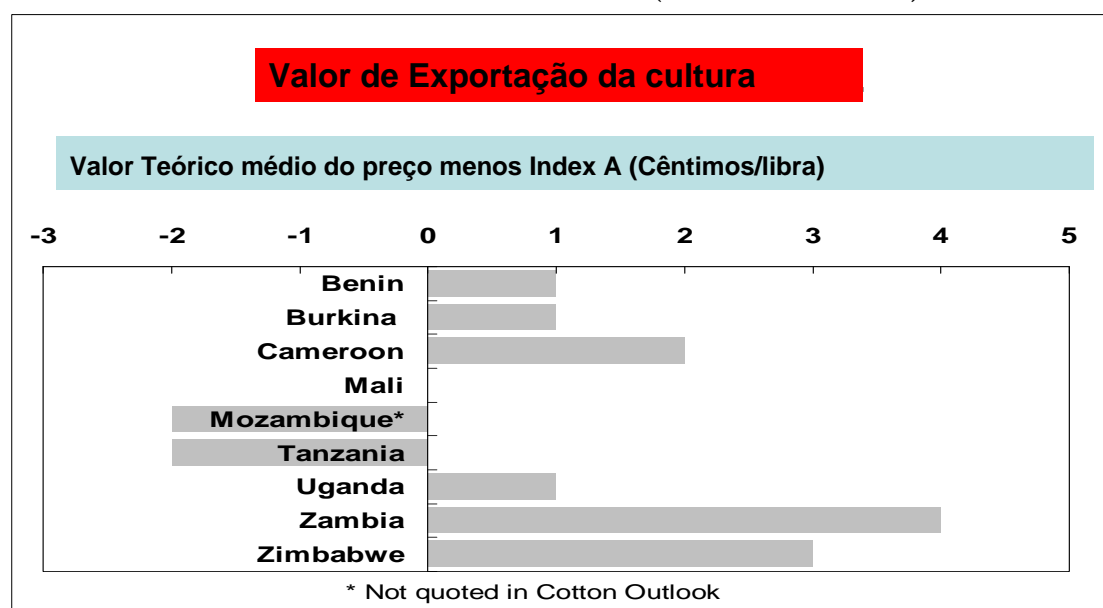


21

Source: Gerald Estur, Quality Survey, World Bank, 2007

## Quais são os benefícios de melhorar a qualidade da fibra de algodão?

Estimativa de Prêmio médio sobre o Index A (USD centavos/lb), 2005/06



Source: Gerald Estur, Quality Survey, World Bank, 2007

22

# Cont...

- Que espaço para continuados esforços em melhoramento de qualidade?
  - Grande diferença de preço primeiro e qualidade em segundo?
  - Expansão de área com variedades com altas taxas de descaroçamento e comprimento (“staple length”)?
  - Algodão limpo à entrada da fábrica e com bónus para os grupos de bons produtores?

23



MICHIGAN STATE  
UNIVERSITY

## **Análise da Rentabilidade Financeira da Produção de Algodão no Norte de Moçambique**

**R. Pitoro, A. Manuel e G. Mlay**

**Centro de Estudos Sócio-Económicos  
Programa STABEX**

24

# Objectivos

- Determinar a rentabilidade da cultura do algodão no sector familiar mas especificamente para:
  - Avaliar o nível de de renatbilidade do algodão para os camponeses,
  - Identificar os problemas no cultivo algodão;
  - Identificar os problemas na comercialização do algodão;

25

# Dados e Métodos

- Grupos estratificados de acordo com a produção média obtida por hectar de algodão caroço
- 4 distritos da província de Nampula seleccionados na base no nível de produção:
  - Monapo (Netia, Muruto e Nacololo)
  - Meconta (Namialo, 25 de Setembro e Eduardo Mondlane),
  - Mecuburi (Metotia, Namina e Popue-Natala),
  - Lalaua (Mercado Nrepo, Mercado Nacusse e Lalaua Velho),

26

# Resultados Preliminares

27

Item	Grupos		
	1	2	3
<b>i. Rendimento (kg/ha)</b>	<b>850</b>	<b>750</b>	<b>650</b>
<b>ii. Receita bruta (Mt/ha)</b>	<b>4,653.75</b>	<b>4,106.25</b>	<b>3,558.75</b>
<b>iii. Custos (Mt/ha)</b>			
<b>1. Insumos</b>			
a. Sementes	150.00	150.00	150.00
b. Pesticidas	375.00	375.00	375.00
c. Herbicidas	0.00	0.00	0.00
d. Sacos	0.00	0.00	0.00
<b>e. Equipamento</b>			
a. Pilhas	180.00	180.00	180.00
b. Pulverizador (aluguer)	75.00	75.00	75.00
<b>2.mão-de-obra contratada</b>			
a. Lavoura manual	500.00	500.00	500.00
b. Sementeira	100.00	100.00	0.00
c. Sacha	750.00	750.00	650.00
d. Desbaste	200.00	200.00	200.00
e. Pulverizacao	125.00	125.00	125.00
f. Colheita	425.00	375.00	325.00
g. Ensacamento e transporte	200.00	200.00	100.00
h. Aplicacao de herbicidas	0.00	0.00	0.00
i. Remocao de restolhos	200.00	200.00	200.00
<b>Custos totais (Mt/ha)</b>	<b>3,280.00</b>	<b>3,230.00</b>	<b>2,880.00</b>
<b>iv. Retornos a bens da familia (Mt/ha)</b>	<b>1,373.75</b>	<b>876.25</b>	<b>678.75</b>
<b>Total mão-de-obra familiar (dias)</b>	<b>125</b>	<b>125.00</b>	<b>115.00</b>
<b>v. Retorno a mão-de-obra familiar (Mt/dia)</b>	<b>10.99</b>	<b>7.01</b>	<b>5.90</b>

# Conclusões

- Retornos positivos na produção de algodão,
- Rendimentos em geral são superiores a 600 kg/ha,
- O grupo de melhores produtores chega a produzir em média 850 kg/ha,
- Contratação a mão-de-obra para as operações agrícolas, gerando emprego nas comunidade,.
- Os custos de mão-de-obra contratada representa acima de 70% dos custos totais variáveis na produção de algodão

29

*(cont.)*

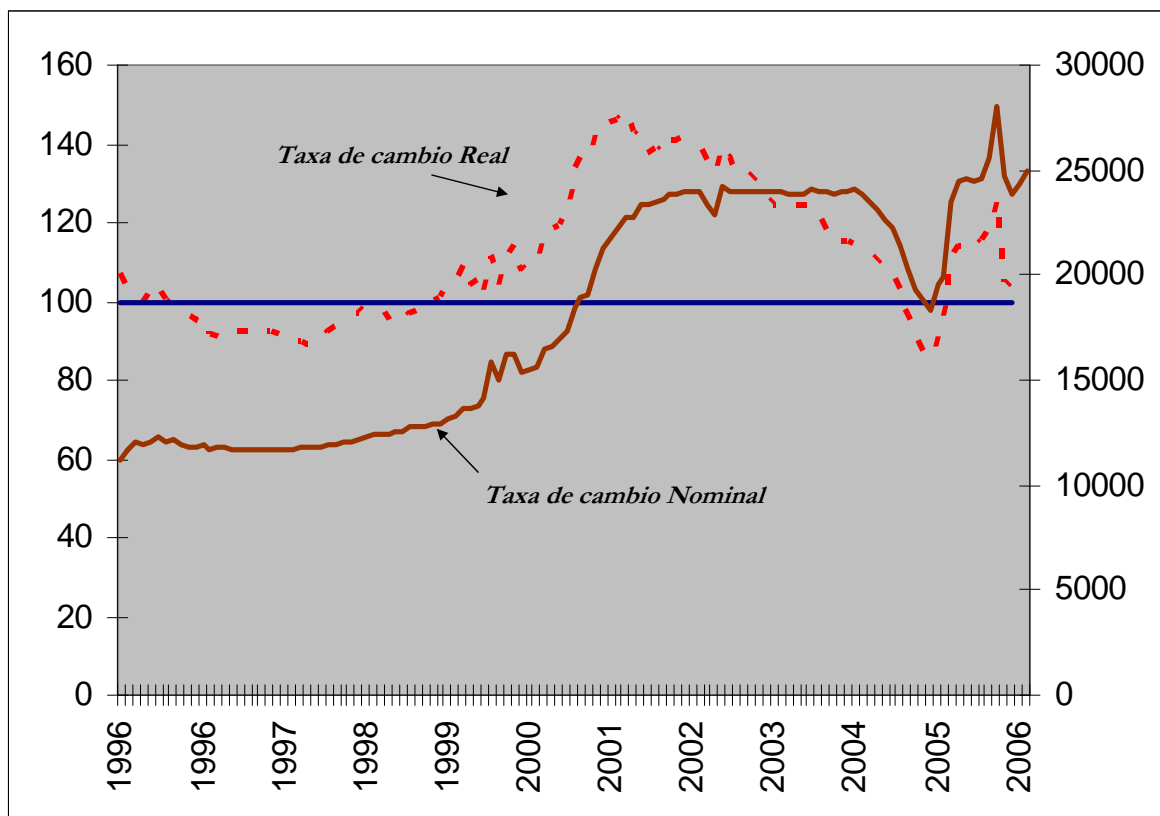
- Os grupos 1 e 2 tendem a ter maiores custos de mão-de-obra comparativamente ao grupo de 3,
  - Grupos 1 e 2 ideais para dessiminação de tecnologias inovativas,
  - Grupo 3, representando a maioria da população da aldeia, produz algodão por hábito e não para fazer dinheiro
- Fonte de mão-de-obra?

30

(cont.)

- Melhoria de rendimentos mas não de renda do algodão (2005/06 a 2007/08),
- Grupo 1, retorno de 2005/06 equivale a 60% acima de retorno de 2007/08
  - Elevados custos de produção
  - Forma ineficiente de uso de insumos
  - deterioração dos solos
  - Aumento de preço do algodão em termos nominais

31



32

# Can Bt Technology Reduce Poverty Among African Cotton Growers? An Ex Ante Analysis of the Private and Social Profitability of Bt Cotton Seed in Mozambique

**Raul Pitoro**, Tom Walker, David Tschirley, Scott Swinton, Duncan Boughton, and Higinio de Marrule  
Michigan State University - National Institute for Agricultural Research

*Presentation prepared for presentation at the ABNE/GIBS Training, Maputo, March 22-24, 2010*

33

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Algodão *Bt*

- Desenvolvido pela Monsanto nos finais dos anos 80, transformando e incorporando um gene proveniente do microrganismo do solo, *bacillus thuringensis*,
- O gene do *Bt* permite que a planta produza uma proteína tóxica a certas espécies de lagartas,
  - Reduzindo significativamente os custos de controle químico em áreas infestadas

34

**Tabela 1:** Impacto do algodão *Bt* nos países desenvolvidos e em vias de desenvolvimento

País	Ganho de rend. do Bt (%)	Benefício Líquido Adicional (\$/ha)	Nr. de pulverizações poupadas	Poupanças nos custos de pesticidas (\$/ha)
India* (98/9)	80	n.a.	4	45
China (00/01)	6	470	13	626
S. Africa (98-00)	46	29	n.a.	3
Mexico (98/99)	20	335	3	139
Argentina(99/01)	35	65	2	28
USA (2001)	20	85	2	40
Australia (98/01)	n.a.	-46	5	80

\* Dados experimentais

35

## Impacto do Bt aos Camponeses

- *Conclusões variáveis*
- Casos: China muito « sucedido », camponeses da RSA não tão « sucedidos» México e Argentina muito similares aos dos EUA; India « muito controversos ».
- Retornos económicos são muito variáveis com o tempo, tipo de machambas e localização geográfica; eles dependem das práticas iniciais, nível de infestação, custo da semente, características dos camponeses e das machambas
- Arranjos comerciais e institucionais podem ser cruciais do que eficácia do gene na determinação do sucesso
- Nenhum resultado pode ser generalizado - podemos aprender algumas lições com esses resultados, MAS pesquisa é necessária em cada país ou região

36

**Tabela 2. Benefícios do algodão Bt de acordo com os pequenos agricultores da RSA**

Benefícios	Benefício mais importante (% de camponeses)	
	Não-adoptantes	Adoptantes
Aumento de rendimento	32%	18%
Melhor qualidade do algodão	5%	3%
Maior preço do algodão	0%	1%
Poupança dos pesticidas	35%	50%
Poupança de força de trabalho	10%	10%
Poupança nas aplicações	5%	3%
Outros	10%	13%
Fonte: Johann Kirsten et al. (2002)		

Benefícios indicados pelos adoptantes (depois) e observados pelos não adoptantes (antes)

1. Poupanças no uso de pesticidas e aumento de rendimento são os benefícios mais importantes reportados pelos dois grupos de camponeses,

2. **MAS**, para os grandes produtores o benefício mais importante é a tranquilidade em relação a lagarta e melhor gestão da cultura e risco

37

**Tabela 3. Impacto Ambiental e de Saúde do algodão Bt na China em 2000**

Variedade usada	Nr. de Produtores	Pesticida Quantidade <sup>1</sup> (Kg/Ha)	Envenenamentos <sup>2</sup> reportados pelos produtores na campanha 2000/01			Total	% camponeses que reportaram envenenamentos
			Visitas necessárias ao:		Tratamento por si		
			Hospital	Médico			
Bt	316	18	2	3	23	28	9
Ambos Bt & Não-Bt	61	29	0	6	10	16	26
Não-Bt	30	46	2	2	6	10	33

**Source:** Yanmei Lu et al. (2002).

<sup>1</sup>Total de pesticida (ingrediente activo + inerte)

<sup>2</sup> Produtores questionados se tiveram dores de cabeça, prob. de pele ou prob. digestivos aquando da aplicação dos pesticidas

38

# Fonte de dados

- 316 produtores de algodão em meados de 1990s de dois sistemas de fomento:
  - Monapo: Nampula, e
  - Montepuez: Cabo Delgado
  - Produtores visitados 5 vezes durante a campanha,
  - Informacao detalhada sobre custos de Produção,
- Informacao sobre as praticas de gestao de cultura colhida em 2003:
  - Especialistas da cultura, entomologia

39

# Métodos

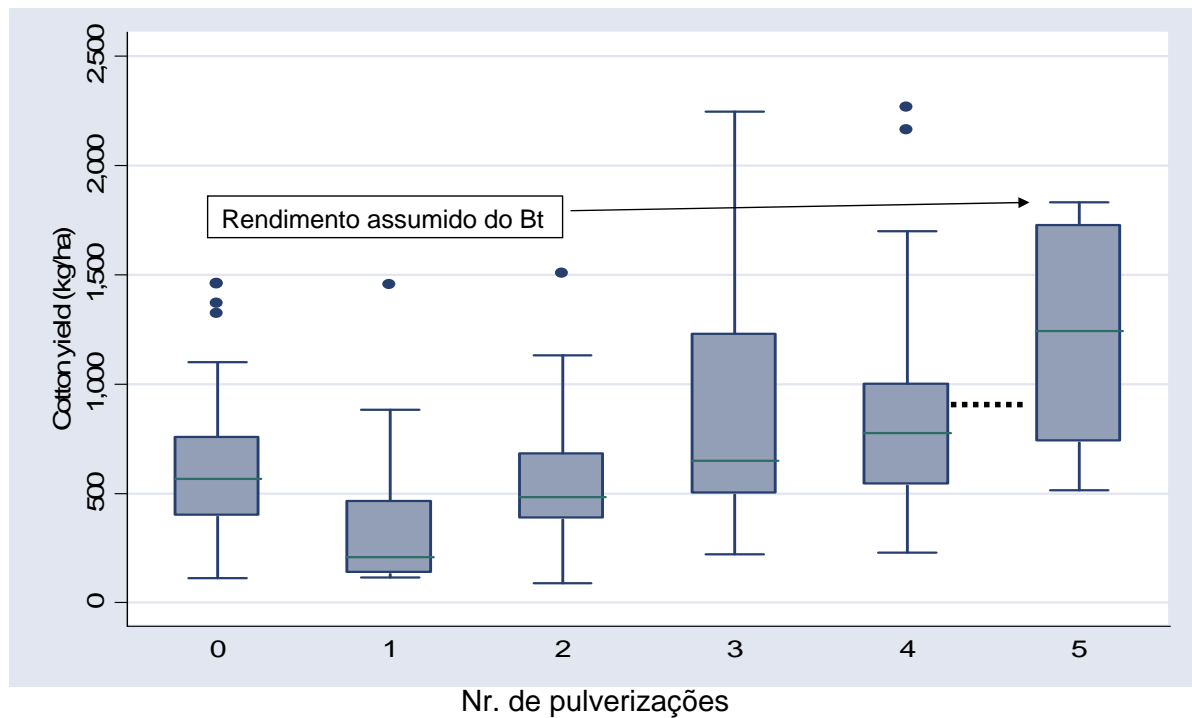
## 1. Explicar a variação de rendimento usando um modelo multivariável

- Rendimentos hipotetizados como função de:
  - Gestão da cultura,
  - Características da machamba,
  - Percepções sobre o clima,
  - Percepção sobre infestação por pestes, e
  - Efeitos do local (aldeias).
- Cobb-Douglas specification in terms of logarithms of the dependent and continuous independent variable

40

# Resultados de pesquisas recentes

Figura 1. Efeito estimado de rendimento do Bt por aplicação de insecticidas



Fonte: Pitoro, R. Assessing the Potential Economic Benefits of Transgenic Cotton in Mozambique. Master's Thesis, 2004.

41

Tabela 4. Avaliação financeira e económica do desempenho do Bt em Moçambique em (\$/ha)

Item	Cenario Base		Cenario1 (maior rend.)	
	Financeiro	Económico	Financeiro	Económico
<b>Benefícios adicionais</b>				
Benefício Bruto (\$/ha)	30.40	46.40	41.23	62.93
Rendimento adicional (Kg/ha)	160	160	217	217
Preço do algodão (\$/Kg)	0.19	0.29	0.19	0.29
Poupança no custo de insecticida (\$/ha)	4.97	14.02	4.97	14.02
Saúde (\$/ha)	0.00	7.01	0.00	7.01
<b>Total</b>	<b>35.37</b>	<b>67.43</b>	<b>46.20</b>	<b>83.96</b>
<b>Custos adicionais</b>				
Semente (\$/ha)	50.00	50.00	50.00	50.00
Refúgio (\$/ha)	2.51	6.75	2.51	6.75
<b>Total</b>	<b>52.51</b>	<b>56.75</b>	<b>52.51</b>	<b>56.75</b>
<b>Benefício líquido (\$/ha)</b>	<b>-17.14</b>	<b>10.68</b>	<b>-10.55</b>	<b>27.21</b>

Fonte: Pitoro, R. Assessing the Potential Economic Benefits of Transgenic Cotton in Mozambique. Master's Thesis, 2004.

42

# Principais constatações

## Sob ponto de vista financeiro: Perspectiva do produtor

- O algodão Bt não gera benefícios económicos suficientes para cobrir os custos de tecnologia de \$50.00/ha
- A diferença de rendimento pode alcançar 70% sob a base de 800 kg/ha
- Causas:
  - Baixos preços do algodão, e
  - Relativamente elevado custo de tecnologia (produtores pobres)

## Sob ponto de vista da sociedade:

- O valor de algodão Bt é relativamente elevado.

43

## **Conclusões, Implicações de Políticas e Pesquisas Posteriores (1/2)**

- Algodão Bt cotton não é alternativa altamente atractiva até ao momento para agricultura Moçambicana:
  - Baixos rendimentos,
  - Baixos preços,
  - O custo esperado da tecnologia,
- Avaliação e testagem de herbicidas pre-emergentes prioritários a curto prazo,
- Cultivares de elevados rendimentos podem também melhorar a aceitabilidade da tecnologia Bt

44

## Conclusões, Implicações de Políticas e Pesquisas Posteriores (2/2)

- Moçambique **não** deve relaxar nos regulamentos de bio-segurança,
- Rentabilidade social de algodão Bt maior do que rentabilidade privada (produtor),
- Testagem de campo como primeira medida necessária.
- Rentabilidade esperada e particularmente sensível a pressupostos acerca do custo da tecnologia

45

## Limitações

Resultados na base de vários pressupostos:

- Incertezas sobre a real vantagem de rendimento do algodão Bt
  - Produtores sem pulverizar > produtores que pulverizaram uma vez
- Pressupostos:
  - Baixos níveis de infestação foram parcialmente responsáveis pela não aplicação de pesticidas, e
  - Níveis de infestação por lagarta americana (“bollworm species”) podem ser baixos do que em campos contíguos de algodão convencional
- Mais pesquisa na incidência espacial e temporal da infestação da lagarta americana

46

# Tipos de orçamentos

- Orçamentos em Tecnologias do algodão
  1. Machamba (**Excel file1**)
  2. Companhia-cadeia de valor (**Excel file2**)
- Outros tipos de orçamentos:
  1. Orçamentos parciais multi-periódicos
  2. Orçamentos parcial probabilísticos “stochastic”

29/09/2010 06:05:24  
p.m.

47

