

Mudanças no padrão de cultivo e uso de insumos no centro e norte de Moçambique

Cunguara, B., Mather, D., Tschirley, D.

9 Dezembro 2013

A Transformação de Sistemas Agro-Alimentares e a Comercialização de Pequenos Produtores em Moçambique: Provas, Desafios e Implicações

Hotel VIP, Maputo



MINAG/DE



Motivação

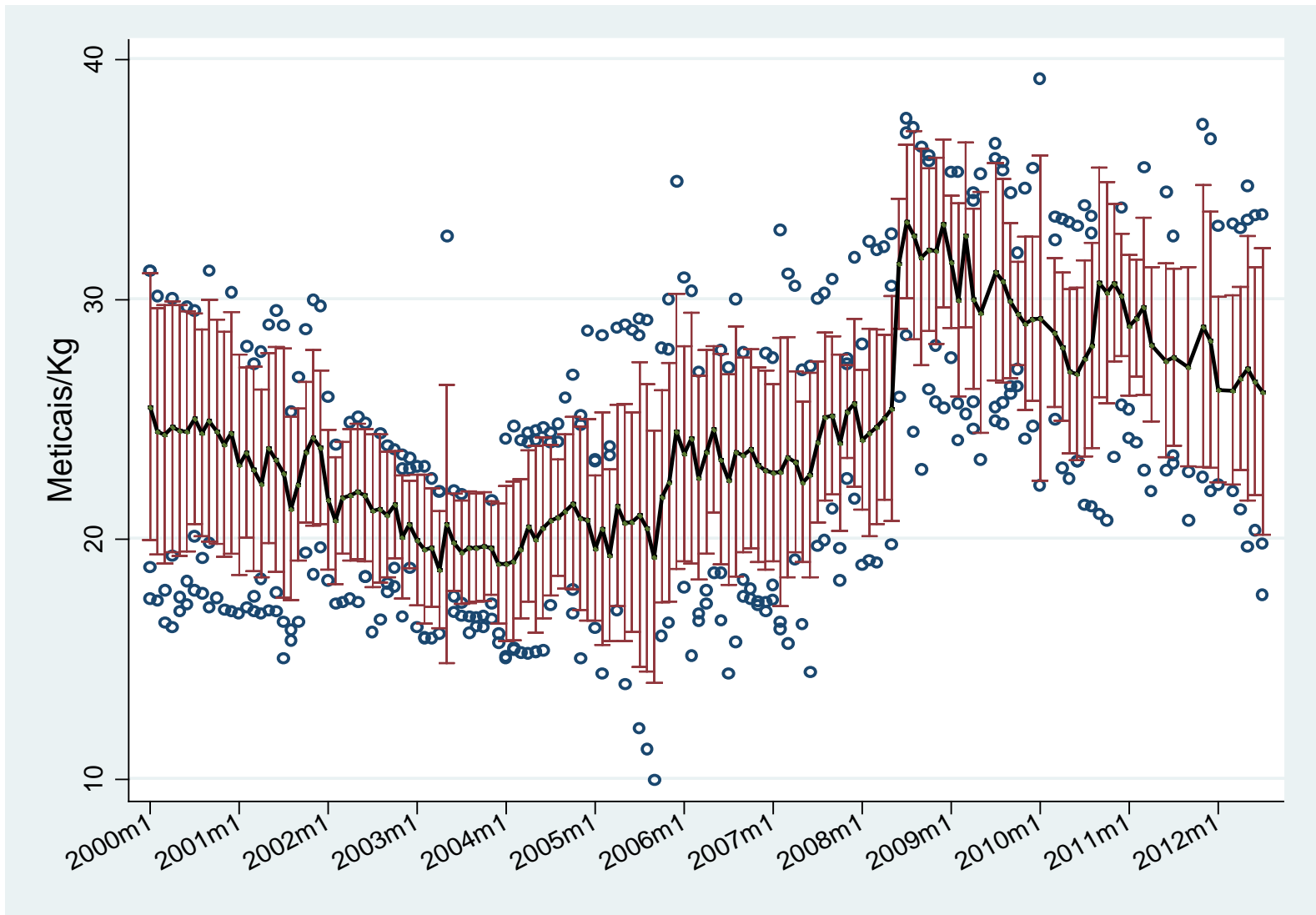
Aumento de preços de produtos agrícolas a partir de 2007/2008

Preço (real) médio de milho (Mt/Kg)

Mercado	Antes de Maio de 2008		A partir de Junho de 2008		P value
	Media	Mediana	Media	Mediana	
Manica	6.6	6.1	9.9	8.3	0.000
Chimoio	7.2	6.7	9.6	8.4	0.000
Tete	7.2	6.2	9.9	8.9	0.000
Mutarara	6.1	5.5	9.8	9.0	0.000
Angónia	7.2	6.1	7.9	6.8	0.138
Nampula	7.7	7.1	9.0	8.5	0.006
Ribáuè	6.7	6.1	8.0	7.2	0.003
Nacala	8.1	7.3	8.8	8.6	0.065
Total	7.1	6.5	9.1	8.4	0.000

H_0 : media(Antes de Maio 2008) - media(Desde Junho 2008) < 0; Fonte: SIMA

Preço (real) médio de arroz (Mt/Kg)



Questão de estudo

Qual tem sido a resposta dos produtores?

- Extensificação?
 - Área cultivada
- Intensificação?
 - Sementes melhoradas, fertilizantes orgânico e inorgânico, densidade de plantio, maior uso de mão-de-obra, tracção animal
- Diversificação?
- Combinação de respostas?

Fonte de dados

- 1) SIMA (Sistema de Informação de Mercados Agrícolas)
- 2) Inquérito painel parcial realizado em 2011
 - 5 províncias (Nampula, Zambézia, Tete, Manica e Sofala)
 - 1186 agregados entrevistados em 2008 e 2011
- 3) Dados secundários de precipitação, relevo, acesso ao mercado, etc.
- 4) Dados do TIA 2007 e CAP 2009-2010

Regressão: Variáveis dependentes

- 1) Área cultivada de cada cultura no ano t
- 2) Quantidade produzida de cada cultura (kg)
- 3) Rendimento de cada cultura (kg/ha)
- 4) Área total cultivada (ha)

Variáveis independentes (1)

- Preços esperados das culturas
 - Produtores não conhecem os preços na altura da sementeira ou durante a fase vegetativa
 - Assumimos expectativa naïve de preços
 - Produtores assumem que os preços este ano = preços no ano anterior
 - Log de preços esperado por trimestre (milho, arroz, f. nhemba, feijão vulgar, amendoim)
 - Preços no ano $t-1$ do mercado mais próximo usando SIMA
 - Log de preços ao produtor (mandioca, feijão boer, algodão, tabaco, gergelim)
 - Para 2007/08, usamos o preço mediano distrital ao produtor com base no TIA07; Para 2010/11, usamos preços medianos distritais do CAP 2009/10

Variáveis independentes (2)

- Acesso a mercados
 - Distância até ao mercado formal mais próximo (km)
 - 1 = existia um grande comprador (milho, tabaco, gergelim) na aldeia no ano anterior
 - Tempo que leva até a cidade mais próxima de 30 mil habitantes ou mais
- Uso e preços de insumos
 - Distância até vendedor de fertilizantes (km)
 - Distância até vendedor de sementes (km)
 - 1 = Agregado familiar usou tracção animal
 - Dados disponíveis sobre o custo de mão-de-obra não são confiáveis

Variáveis independentes (3)

- Factores de produção, demografia
 - Área total (ha) + termo quadrado
 - # de adultos 15-59 anos + termo quadrado
 - Unidades tropicais de pecuária
 - Idade do chefe (ano) + termo quadrado
 - Nível de escolaridade do chefe do AF (anos)
 - # adultos com idade 65+
 - # de crianças
 - 1 = agregado chefiado por mulher solteira

Variáveis independentes (4)

- Factores agro-ecológicos
 - Variáveis binárias de zonas agro-ecológicas
 - Classificação do IIAM (10 zonas)
 - Precipitação esperada ao nível da aldeia (mm)
 - Valores médios históricos de 10 anos
 - CV da precipitação esperada
 - Altitude media da aldeia (m)
 - Inclinação/relevo
 - Outras...

Estimação de Área e Quantidade Produzida (1)

- Modelo de duas fases (Cragg Double-hurdle)
- 1ª fase: Probit
 - 1 = cultivou milho; 0 = não cultivou milho
 - $d\text{Prob}(Y=1)/dx_1$ indica o efeito marginal parcial (APE) de x_1 na probabilidade do agregado familiar cultivar milho
- 2ª fase: Truncated Normal
 - Área ocupada pelo milho (ha) ou
 - Quantidade produzida de milho
 - $dE(Y | Y>0)/dx_1 = \text{APE}$ de x_1 sobre a área ocupada pela cultura entre os que praticam a cultura (condicional)
 - $dE(Y)/dx_1 = \text{APE}$ de x_1 sobre a área ocupada pela cultura para qualquer agregado familiar (incondicional)

Estimação de Área e Quantidade Produzida (2)

- Desafios: Endogeneidade
 - Ignorar este aspecto pode viciar os resultados, se por exemplo, área total, educação do chefe, etc estiverem correlacionados com factores não observados como qualidade do solo, habilidades do produtor, etc
- Como abordamos: Correlated Random Effects
 - Usamos apenas agregados familiares entrevistados em 2008 e 2011
 - Adicionamos valores médios de cada variável no entre os dois anos como variáveis independentes adicionais

Estimação do rendimento de culturas e área total cultivada

- Rendimento de culturas (kg/ha): OLS
 - Usando apenas os que praticam a cultura
 - Uso de “Fixed effects”
 - Controla heterogeneidade de factores constantes
- Rendimento de culturas: Cragg Double-hurdle
 - Para testar a sensibilidade dos resultados
- Área total cultivada: OLS – Fixed Effects

Modelação da procura por insumos/factores de produção (1)

- 1) Use de tracção animal (probit + CRE)
 - $Y = 1$ se usou tracção animal
 - Todas variáveis independentes discutidas anteriormente
 - % de famílias que usaram tracção animal em cada aldeia
 - 1=possui animais de tracção animal; 1=HH possui charruas
- 2) Uso mão-de-obra sazonal (lognormal DH + CRE)
 - 1ª fase: $y=1$ se contratou mão-de-obra sazonal
 - 2ª fase: $y=\log(\text{custo de mão-de-obra/ha})$
 - Densidade populacional da aldeia

Modelação da procura por insumos/factores de produção (2)

- 3) Uso de fertilizante inorgânico (probit + CRE)
 - $Y=1$ se usou fertilizante inorgânico
 - Distância ate vendedor de fertilizantes (km)
 - Distância ate vendedor de sementes (km)
 - Médias ao nível de aldeia de TLU por AE
- 4) Uso de fertilizante orgânico (probit + CRE)
 - $Y=1$ se usou fertilizante orgânico/ estrume
 - Mesmas variáveis independentes usadas para fertilizante inorgânico
- 5) Uso de semente melhorada de milho (probit + CRE)
 - $Y= 1$ se usou semente melhorada de milho
 - Mesmas variáveis independentes usadas para fertilizante inorgânico

Estadísticas descriptivas

Mudanças na área cultivada

Província	Área média total cultivada (ha)			Área média total cultivada por AE (ha/AE)		
	2008	2011	p-value	2008	2011	p-value
Nampula	1.98	2.07	0.767	0.679	0.698	0.690
Zambezia	1.76	2.21	0.000	0.586	0.667	0.033
Tete	2.59	2.96	0.410	0.772	0.818	0.615
Manica	1.64	2.26	0.001	0.555	0.558	0.968
Sofala	2.16	2.65	0.002	0.567	0.696	0.002
Total	1.99	2.39	0.000	0.627	0.688	0.016

H_0 : média(2008) - média(211) < 0; Fonte: MINAG/MSU Painel parcial

Mudanças no número de culturas cultivadas

Província	Número médio de culturas cultivadas			Número médio de machambas cultivadas		
	2008	2011	p-value	2008	2011	p-value
Nampula	5.4	6.2	0.001	2.0	1.9	0.907
Zambezia	7.0	8.3	0.000	1.9	1.9	0.400
Tete	7.3	6.4	1.000	1.7	1.5	1.000
Manica	7.5	8.1	0.022	1.5	1.6	0.001
Sofala	7.1	11.0	0.000	1.7	1.9	0.002
Total	6.8	8.0	0.000	1.8	1.8	0.339

H_0 : média(2008) - média(211) < 0; Fonte: MINAG/MSU Painel parcial

Percentagem que cultivou...

Província	Milho		Amendoim grande		Amendoim pequeno	
	2008	2011	2008	2011	2008	2011
Nampula	72.7	80.7	13.9	18.9	31.8	36.5
Zambézia	89.3	96.5	12.5	14.3	15.3	13.3
Tete	99.1	100	34	36.4	25.8	35.4
Manica	99.9	99.8	4.1	4.1	12.9	18.1
Sofala	93.9	91.5	8	14.8	15.5	23.7
Total	90.3	93.8	14.6	17.6	19.9	24

Fonte: MINAG/MSU Inquérito Painel Parcial 2011

Percentagem que cultivou...

Província	Feijão manteiga		Feijão nhemba		Feijão boer	
	2008	2011	2008	2011	2008	2011
Nampula	3.7	3.5	44.7	58.3	14.2	23.2
Zambézia	16	16.3	32.2	30.4	69.3	88.9
Tete	68.2	68.1	41.6	33	1	4.2
Manica	13.6	21.3	32.3	29.5	3.7	15.5
Sofala	8.4	15.3	35.7	61.5	7.4	47.1
Total	21.3	23.7	36.8	41.2	26.8	43.8

Fonte: MINAG/MSU Inquérito Painel Parcial 2011

Percentagem que cultivou...

Província	Mandioca		Batata doce polpa alaranjada		Batata doce polpa não alaranjada	
	2008	2011	2008	2011	2008	2011
Nampula	80.4	86	0	0	1.3	0.8
Zambézia	70.9	81	3.7	3.7	7.6	14.8
Tete	10.4	13	1.7	7.8	18.4	12.1
Manica	27.2	52.5	1.5	3.1	7.2	19.8
Sofala	26.2	61.6	8.9	24.8	25.7	33.4
Total	47.8	62.4	3.2	7.3	11.4	15.7

Fonte: MINAG/MSU Inquérito Painel Parcial 2011

Percentagem que usou fertilizantes químicos ou estrumes

Província	Usou fertilizantes químicos			Usou estrume		
	2008	2011	p-value	2008	2011	p-value
Nampula	9.0	5.5	0.855	0.8	0.0	0.313
Zambezia	1.2	2.7	0.123	0.0	0.6	0.141
Tete	32.5	35.5	0.124	11.2	22.8	0.003
Manica	5.6	2.5	0.926	2.4	12.7	0.006
Sofala	1.1	0.5	0.653	0.9	6.2	0.029
Total	8.8	8.6	0.386	2.6	7.2	0.000

Ha: média(2008)<média(2011); Fonte: MINAG/MSU Inquerito Painel Parcial 2011

Percentagem que usou tracção animal ou contratou mão-de-obra sazonal

Província	Usou tracção animal			Usou mão-de-obra sazonal		
	2008	2011	p-value	2008	2011	p-value
Nampula	0.0	0.4	0.330	11.5	15.5	0.121
Zambezia	0.5	0.3	0.702	22.6	33.7	0.003
Tete	25.9	43.1	0.022	28.5	32.8	0.146
Manica	12.7	17.5	0.143	31.0	36.7	0.108
Sofala	6.7	10.5	0.106	21.3	47.4	0.000
Total	7.8	12.2	0.005	23.2	34.1	0.000

Ha: média(2008)<média(2011); Fonte: MINAG/MSU Inquerito Painel Parcial 2011

Resumo da análise descritiva

- Evidências de extensificação
 - Expansão de áreas de cultivo
- Evidências de intensificação
 - Aumento do uso de estrume/fertilizante orgânico
 - Aumento do uso de mão-de-obra contratada
- Diversificação de culturas praticadas
 - Aumento do numero de culturas excepto em Tete

Resultados de Regressão de algumas culturas

Y = Área cultivada de milho

Algumas das variáveis independentes	Probit		Truncated normal		Probit + Truncated Normal	
	y = 1 se o agregado familiar cultivou milho		y = area ocupada pelo milho (ha), apenas produtores de milho		y = area ocupada pelo milho (ha), todos AF	
	APE	Pvalue	APE	Pvalue	APE	Pvalue
Log de preço de milho (Mt/kg)	-0.038	0.824	0.102	0.861	0.069	0.859
Log de preço de arroz (Mt/kg)	0.498	0.065	-1.426	0.120	-0.986	0.038
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	-0.138	0.215	-0.389	0.291	-0.446	0.219
Log de preço de feijão mant. (Mt/kg)	-0.393	0.220	-0.093	0.931	-0.339	0.678
Log de preço de feijão nhemba (Mt/kg)	0.055	0.827	0.562	0.506	0.551	0.407
Log de preço de mandioca (Mt/kg)	0.030	0.258	-0.095	0.278	-0.068	0.010
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	-0.192	0.038	0.056	0.859	-0.073	0.433
Log de preço de algodão (Mt/kg)	0.022	0.232	0.015	0.809	0.028	0.125
Log de preço de tabaco (Mt/kg)	0.034	0.068	0.013	0.843	0.034	0.072
Log de preço de gergelim (Mt/kg)	-0.008	0.691	0.050	0.447	0.041	0.254

Y = Quantidade produzida/rendimento de milho

Algumas das variáveis independentes	OLS-FE		Probit + Truncated Normal	
	y = ln(rendimento de milho (kg/ha))		y = produção de milho (kg), todos agregados familiares	
	APE	Pvalue	APE	Pvalue
Log de preço de milho (Mt/kg)	2.855	0.032	-180.1	0.829
Log de preço de arroz (Mt/kg)	0.631	0.684	-515.5	0.346
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	-1.584	0.090	-515.5	0.346
Log de preço de feijão mant. (Mt/kg)	-0.008	0.994	-1059.9	0.430
Log de preço de f. nhemba (Mt/kg)	-4.235	0.006	94.0	0.368
Log de preço de mandioca (Mt/kg)	-0.020	0.882	94.0	0.368
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	-0.130	0.771	-163.0	0.528
Log de preço de algodão (Mt/kg)	0.163	0.150	5.0	0.951
Log de preço de tabaco (Mt/kg)	0.112	0.080	14.4	0.778
Log de preço de gergelim (Mt/kg)	0.265	0.203	0.4	0.994

Y = Área cultivada de f. nhemba

Algumas das variáveis independentes	Probit		Truncated normal		Probit + Truncated Normal	
	y = 1 se cultivou feijão nhemba		y = área cultivada de f. nhemba (ha), produtores de f. nhemba apenas		y = área cultivada de f. nhemba (ha), todos agregados familiares	
	APE	Pvalue	APE	Pvalue	APE	Pvalue
Log de preço de f. nhemba (Mt/kg)	-1.225	0.000	-0.376	0.187	-0.434	0.000
Log de preço de milho (Mt/kg)	0.396	0.213	0.427	0.142	0.253	0.040
Log de preço de arroz (Mt/kg)	-0.147	0.703	-0.619	0.074	-0.264	0.065
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	-0.234	0.217	-0.105	0.541	-0.095	0.194
Log de preço de feijão mant. (Mt/kg)	-0.171	0.488	0.128	0.562	0.006	0.947
Log de preço de mandioca (Mt/kg)	0.092	0.018	0.022	0.548	0.030	0.100
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	-0.012	0.911	0.201	0.041	0.071	0.124
Log de preço de algodão (Mt/kg)	0.036	0.206	-0.014	0.574	0.003	0.757
Log de preço de tabaco (Mt/kg)	0.025	0.181	-0.009	0.586	0.003	0.738
Log de preço de gergelim (Mt/kg)	0.005	0.836	0.048	0.021	0.019	0.038

Y = Quantidade produzida/rendimento de f. nhemba

Algumas das variaveis independentes	OLS-FE		Truncated normal		Probit + Truncated normal	
	y = ln(rendimento de f. nhemba (kg/ha))		y = produção de f. nhemba (kg), produtores de f.nhemba apenas		y = produção de f. nhemba (kg), todos agregados familiares	
	APE	Pvalue	APE	Pvalue	APE	Pvalue
Log de preço de f. nhemba (Mt/kg)	5.460	0.042	45.0	0.000	-48.2	0.213
Log de preço de milho (Mt/kg)	-3.993	0.320	84.1	0.000	35.4	0.232
Log de preço de arroz (Mt/kg)	-1.701	0.597	-79.8	0.000	-9.4	0.861
Log de preço de feijão mant. (Mt/kg)	-0.938	0.830	102.3	0.000	40.4	0.205
Log de preço de mandioca (Mt/kg)	0.360	0.295	27.4	0.000	15.2	0.034
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)			52.6	0.000	19.2	0.183
Log de preço de algodão (Mt/kg)			-3.6	0.000	-0.3	0.926
Log de preço de tabaco (Mt/kg)			20.6	0.000	9.6	0.004

Uso de fertilizante orgânico/estrupe

Variaveis independentes	Probabilidade de usar fertilizante organico	
	APE	pval
Precipitacao esperada (mm)	0.001	0.002
Distancia ate mercado formal (km)	-0.001	0.037
Log de preço de milho (Mt/kg)	0.773	0.004
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	-0.017	0.803
Log de preço de arroz (Mt/kg)	-0.178	0.382
Log de preço de f. nhemba (Mt/kg)	0.808	0.000
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	0.177	0.002
Log de preço de algodão (Mt/kg)	0.020	0.099
Log de preço de tabaco (Mt/kg)	-0.015	0.029
Log de preço de gergelim (Mt/kg)	0.064	0.222
Area total cultivada (ha)	0.004	0.194

Apenas foram seleccionadas algumas variaveis independentes

Uso de fertilizante inorgânico

Variáveis independentes seleccionadas	Probabilidade de usar fertilizante inorganico					
	Todos agregados familiares		Famílias com 'pobre' acesso a mercados		Famílias com 'bom' acesso a mercados	
	APE	pval	APE	pval	APE	pval
Distancia ate vendedor de fertilizantes (km)	-0.001	0.004	-0.001	0.070	-0.000	0.829
Log de preço de milho (Mt/kg)	-0.179	0.331	-0.527	0.004	-0.088	0.519
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	0.261	0.008	0.440	0.003	0.109	0.006
Log de preço de feijão (Mt/kg)	-0.583	0.007	-0.608	0.005	-0.226	0.029
Log de preço de feijão nhemba (Mt/kg)	0.582	0.015	0.409	0.036	0.336	0.000
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	-0.003	0.964	-0.158	0.118	0.066	0.230
Log de preço de algodão (Mt/kg)	-0.025	0.041	0.006	0.693	0.013	0.068
Log de preço de tabaco (Mt/kg)	0.018	0.014	0.022	0.059	0.019	0.053
Log de preço de gergelim (Mt/kg)	-0.149	0.017	0.110	0.079	-0.086	0.002

Bom' acesso a mercados = distancia ate mercado formal inferior a 10km e existencia de grandes compradores de milho na aldeia

Uso de semente melhorada de milho

Variable	Probabilidade de comprar semente		Probabilidade de comprar semente melhorada	
	APE	pval	APE	pval
Distancia ate mercado formal (km)	-0.003	0.001	-0.001	0.109
Distancia ate vendedor de sementes (Km)	-0.001	0.297	-0.001	0.094
1=Aldeia possui feira de sementes	0.059	0.033	0.044	0.039
Log de preço de milho (Mt/kg)	0.604	0.013	-0.165	0.286
Log de preço de amendoim (Mt/kg)	-0.034	0.796	0.136	0.176
Log de preço de feijao (Mt/kg)	0.010	0.973	-0.670	0.005
Log de preço de f. nhemba (Mt/kg)	0.851	0.022	0.809	0.009
Log de preço de feijão boer (Mt/kg)	0.067	0.446	0.025	0.701
Area total cultivada (ha)	0.008	0.415	0.017	0.006

Apenas foram seleccionadas algumas variaveis independentes

Conclusões

- Extensificação: agregados familiares com melhor acesso a mercados aumentaram as suas áreas de cultivo em resposta ao aumento de preços
- Intensificação: o uso de fertilizante orgânico e sementes melhoradas aumentou em resposta ao aumento de preços

Conclusões (2)

- Melhoramento de estradas rurais pode melhorar o preço ao produtor e reduzir a distância até ao vendedor de insumos
- O uso de fertilizante inorgânico permanece baixo -> há necessidade de estudos de rentabilidade
- Falta de tracção animal no norte do rio Zambeze → necessário investimento público em programas de pesquisa e erradicação da mosca tsé-tsé, e extensão rural

Agradecimentos

- Apoio financeiro da USAID
- Apoio financeiro da Technoserve na recolha de dados
- Apoio técnico da DE/MINAG na recolha de dados