

ASSOCIAÇÃO DA MODERNIZAÇÃO SOCIAL DA AGRICULTURA FAMILIAR DE SUBSISTÊNCIA DE SOFALA, MOÇAMBIQUE A DETERMINANTES OBSERVÁVEIS: UMA ABORDAGEM MICROECONOMÉTRICA COM BASE NOS DADOS DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO DOS AGRICULTORES

ASSOCIATION OF SOCIAL MODERNIZATION OF SUBSISTENCE FAMILY FARMING IN SOFALA, MOZAMBIQUE WITH OBSERVABLE DETERMINANTS: A MICROECONOMETRIC APPROACH BASED ON DATA FROM HOUSEHOLDS

ASOCIACIÓN DE LA MODERNIZACIÓN SOCIAL DE LA AGRICULTURA FAMILIAR DE SUBSISTENCIA EN SOFALA CON DETERMINANTES OBSERVABLES: UN ENFOQUE MICROECONOMÉTRICO BASADO EN DATOS DE LOS HOGARES

João Paulino¹
Maria Raquel David Pereira Ventura Lucas²
Pedro Damião de Sousa Henriques³
Benedito Armando Cunguara⁴

RESUMO: O objetivo desse estudo foi analisar os fatores associados a modernização social das unidades de produção da agricultura familiar de subsistência em Sofala, Moçambique. Utilizou-se abordagem quantitativa, tabelas de contingência e teste qui-quadrado para examinar a associação da modernização social às características sociodemográficas, da unidade de produção, culturas praticadas e percepções dos agricultores analisados. Os resultados indicaram que gênero, idade, escolaridade e tamanho do agregado familiar não apresentaram associação significativa com a modernização ($p > 0,05$). Entre as unidades de produção, apenas a forma de obtenção mostrou tendência de associar-se estatisticamente significativa ($p = 0,51$). A prática de batata-reno ($p = 0,04$), feijão manteiga ($p = 0,04$) e cabrito ($p = 0,03$) se mostraram associadas à modernização, sugerindo que a prática dessas culturas jogam papel importante para adopção de tecnologias sociais. Entre as percepções dos agricultores, poupança de tempo ($p = 0,03$), eficiência da tecnologia ($p = 0,04$) e ausência de conhecimento ($p = 0,02$) foram determinantes. Outras percepções e culturas não apresentaram efeito significativo. Com os achados sugere-se políticas públicas de capacitação técnica prática de culturas estratégicas, enquanto estudos futuros devem explorar outros factores culturais, sociais e económicos.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Modernização social da unidade de produção. Associação. Factores observáveis. Tabela de contingência. Sofala. Moçambique.

¹Doutorando em Economia, Universidade Católica de Moçambique, Moçambique.

²Orientadora, Universidade de Évora, Portugal.

³Co-Orientador, Universidade de Évora, Portugal.

⁴Co-Orientador. University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Áustria.

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the factors associated with social modernization of production units in subsistence family farming in Sofala, Mozambique. A quantitative approach was used, employing contingency tables and chi-square tests to examine the association of social modernization with sociodemographic characteristics, production unit features, crops grown, and farmers' perceptions. Results indicated that gender, age, education, and household size were not significantly associated with modernization ($p > 0.05$). Among production units, only the form of acquisition showed a trend toward statistical association ($p = 0.51$). The cultivation of sweet potato ($p = 0.04$), butter bean ($p = 0.04$), and goat rearing ($p = 0.03$) was significantly associated with modernization, suggesting that these practices play an important role in the adoption of social technologies. Regarding farmers' perceptions, time savings ($p = 0.03$), technology efficiency ($p = 0.04$), and lack of knowledge ($p = 0.02$) were determinant factors. Other perceptions and crops did not show significant effects. Based on these findings, public policies should focus on practical technical training and promotion of strategic crops, while future studies should explore additional cultural, social, and economic factors.

Keywords: Family farming. Social modernization of production units. Association. Observable factors. Contingency table. Sofala. Mozambique.

RESUMEN: El objetivo de este estudio fue analizar los factores asociados a la modernización social de las unidades de producción de la agricultura familiar de subsistencia en Sofala, Mozambique. Se utilizó un enfoque cuantitativo, empleando tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado para examinar la asociación de la modernización social con las características sociodemográficas, las características de las unidades de producción, los cultivos practicados y las percepciones de los agricultores analizados. Los resultados indicaron que el género, la edad, la escolaridad y el tamaño del hogar no presentaron asociación significativa con la modernización ($p > 0.05$). Entre las unidades de producción, solo la forma de adquisición mostró una tendencia hacia una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.51$). El cultivo de batata-reno ($p = 0.04$), frijol mantequilla ($p = 0.04$) y cría de cabritos ($p = 0.03$) se mostró asociado con la modernización, lo que sugiere que la práctica de estos cultivos desempeña un papel importante en la adopción de tecnologías sociales. Entre las percepciones de los agricultores, el ahorro de tiempo ($p = 0.03$), la eficiencia de la tecnología ($p = 0.04$) y la ausencia de conocimiento ($p = 0.02$) fueron determinantes. Otras percepciones y cultivos no mostraron efectos significativos. Con base en estos hallazgos, se sugieren políticas públicas de capacitación técnica y promoción de cultivos estratégicos, mientras que estudios futuros deberían explorar otros factores culturales, sociales y económicos.

2

Palabras clave: Agricultura familiar. Modernización social de la unidad de producción. Asociación. Factores observables. Tabla de contingencia. Sofala. Mozambique.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar de subsistência em Sofala é actividade económica central para a segurança alimentar e geração de renda das famílias rurais e representa um pilar da economia local. Sitóe, (2005) observa que o Governo de Moçambique implementou políticas e programas como PROAGRI, PNMA, SUSTENTA e serviços de extensão rural, voltados à capacitação de agricultores, mecanização e adopção de tecnologias modernas, visando aumentar produtividade e reduzir vulnerabilidades climáticas e económicas (MOSCA, 2017; SITÓE,

2005). Apesar dos esforços, a transformação social e tecnológica nas unidades de produção ainda é limitada, destacando a necessidade de modernização social da agricultura familiar.

Shultz, (1961) definem a modernização agrícola como a transformação das unidades de produção por meio de técnicas, tecnologias e práticas organizacionais que aumentam produtividade e eficiência de factores de produção. Conceitualmente, modernizar significa adaptar práticas tradicionais às exigências sociais, económicas e políticas actuais, abrangendo dimensões política, económica e social (CASTILHO, 2010; OLIVEIRA, 2003; WEINER, 1966; VIANA, 2009; EISENSTADT, 1968, 1969). Modelos de difusão tecnológica, conservador, de insumos de alto rendimento e de inovações induzidas descrevem a adopção de tecnologias modernas, integração a mercados e interação entre agricultores, fornecedores e instituições de pesquisa (SHULTZ, 1961, HAYAMI e RUTTAN, 1988; MACHADO, 1970; BACHA, 2004; CUADRA, 1994). Estudos internacionais mostram que a modernização depende de insumos adequados, condições agroecológicas favoráveis e educação do agricultor (COCHET, 2011; LIMA e FIGUEIREDO, 2006; INCRA/FAO, 1999; GASTAL, 1997; NEUMANN e FIALHO, 2019; GRÉGIO, 2018; SCHEUER, VASSALLO e GRAVINA, 2019).

No contexto moçambicano, a Revolução Verde beneficiou agricultores relativamente menos pobres, enquanto a abundância de mão-de-obra e o êxodo rural dificultou a modernização (GUANZIROLI e GUANZIROLI, 2015). O acesso a mercados, redes sociais e instituições de pesquisa influencia significativamente a adopção de sementes melhoradas e fertilizantes (COMÉ, 2016). Constrangimentos como baixos preços esperados, falta de liquidez e recursos limitados restringem a modernização, enquanto factores como educação, filiação a associações e acesso a crédito melhoram a eficiência técnica dos agricultores (UAIENE, 2006; UAIENE e ARNDT, 2017). A alocação reduzida de recursos, riscos climáticos e infraestrutura precária também são barreiras importantes (MOSCA, 2017; MACARINGUE, 2018; CUNGUARA e GARRETT, 2011).

Os factores de produção modernos, conhecimento técnico, estrutura do agregado familiar, habilidades e educação da mão-de-obra, disponibilidade e preço de tecnologias, acesso a crédito, migração de trabalho e localização do agricultor determinam a modernização, sendo o próprio agricultor o agente central nas decisões para a introdução tecnológica (SCHULTZ, 1961; PAIVA, 1972; BACHA, 2004; HAYAMI e RUTTAN, 1988). Compreender esses fatores

é essencial para subsidiar políticas públicas e estratégias de apoio à modernização social das unidades de produção da agricultura familiar de subsistência em Sofala.

MÉTODOS

3.2 Desenho da Pesquisa

Esta seção apresenta os passos seguidos para produzir os resultados necessários para responder à questão de estudo e atingir os objectivos propostos. O estudo é explicativo, do tipo levantamento e hipotético-dedutivo, pois busca aprofundar o conhecimento existente, identifica explicações de fenómeno estudado, utiliza inquérito para a coleta de dados e testa hipóteses por inferência estatística (MARCONI e LAKATOS, 2003; SAHU, 2013; CANASTRA, HAANSATRA e VILANCULOS, 2015; PRODANOV e FREITAS, 2013).

O processo de amostragem foi probabilístico aleatório (CLARKE e SMITH, 2004). A população incluiu pessoas com 15 anos ou mais, possuidoras de unidade de produção agrícola voltada à subsistência (FONSECA, 2012; ALMEIDA, 1989). A população estudada totalizou 726.970 agricultores. O tamanho da amostra foi calculado com base em Krejcie e Morgan, estimando aproximadamente 600 agricultores para 5% de significância (CLARKE e SMITH, 2004; KREJCIE e MORGAN, 1970). A selecção das regiões e dos agricultores considerou representatividade, disponibilidade de tempo, vias de acesso e posse de informação (CLARKE e SMITH, 2004). A colecta de dados foi feita nos distritos de Nhamatanda e Caia. Esses distritos foram escolhidos intencionalmente e os agricultores foram selecionados aleatoriamente.

4

Para a colecta de dados primários, utilizou-se formulário aplicado subforma de inquérito, para facilitar a interação com o pesquisado e esclarecimento de dúvidas (MARCONI e LAKATOS, 2003; ALMEIDA, 1989). As perguntas foram formuladas consideraram o nível de proficiência linguística e literacia dos agricultores, sendo predominantemente fechadas, para facilitar tabulação e análise (MARCONI e LAKATOS, 2003; FONSECA, 2012; ALMEIDA, 1989). As respostas seguiram o padrão 1 = Sim e 0 = Não, para reduzir erros de colecta e processamento (MARCONI e LAKATOS, 2003; FONSECA, 2012; ALMEIDA, 1989). O formulário incluiu 67 perguntas, organizadas em sete seções: (1) identificação do formulário, com dados da província, distrito, posto administrativo, localidade, coordenadas geográficas e identificação do inquiridor; (2) características sociodemográficas: gênero, idade, escolaridade, estado civil, número do agregado e proficiência linguística; (3) caracterização da unidade de

produção: área cultivada, forma de obtenção, localização agroecológica e culturas praticadas; (4) uso de tecnologias mecânicas; (5) uso de tecnologias biológicas; (6) uso de tecnologias agroquímicas e (7) uso de tecnologias sociais. A colecta foi realizada apoio de **CsPro** suportado em tablets. O uso desse suporte facilitou a transferência para STATA, redução de custos de digitação.

O trabalho de colecta de dados iniciou com validação e teste do formulário, submetido a especialistas nacionais e internacionais do sector agrícola (MARCONI e LAKATOS, 2003; ALMEIDA, 1989). O teste piloto foi realizado no distrito do Dondo e tinha por objectivo confirmou a adequação do formulário. Depois seguiu-se a colecta de dados da campanha agrícola 2019/2020. Para facilitar a correcção de inconsistência e erro a ser cometido pelo inquiridor, garantir rastreabilidade durante a coleta de dados o questionário recebeu código de a nível do distrito, localidades, posto administrativo (MARCONI e LAKATOS, 2003; ALMEIDA, 1989).

3.8 Caracterização da Região Estudada

A província de Sofala apresenta relevo variado, terras altas, planícies e montanhas, sendo a Serra da Gorongosa o ponto mais alto (1.862 m). É atravessada pelo vale do Rift e pelos rios Zambeze, Pungué, Save, Revué e Búzi, que contribuem para a fertilidade do solo e viabilizam a agricultura. Os tipos de solos variam entre hidromórficos, argilosos e arenosos, com zonas agroecológicas adequadas ao cultivo de cereais, tubérculos, feijões e oleaginosas. O clima é tropical húmido, com temperaturas médias anuais de 24–25°C e precipitação entre 1.000 e 2.000 mm/ano (GvdPS, 2010).

Administrativamente, Sofala possui 13 distritos, 21 postos administrativas e 67 localidades. Possui uma população aproximadamente de 2,22 milhões de habitantes, com densidade de 32,7 hab./km². Predomina as línguas Cindau, CiSena e Magorongoses. A agricultura predominante é familiar de subsistência, com média de 1,5 ha por família, uso de lavoura manual, pratica sequeira de cereais, tubérculos, oleaginosas e criação de animais em pequena escala (GvdPS, 2010).

Os distritos de Nhamatanda e Caia, aonde os dados foram colectados, possuem clima semiárido a subúmido, relevo influenciado pelo vale do Rift, presença de rios e riachos que permitem práticas agrícolas de sequeiro e irrigada; subunidades administrativas; população com acesso limitado a água potável e energia elétrica; áreas aráveis para cultivo diversificado e

infraestrutura de apoio à produção agrícola limitado, incluindo instituições financeiras, microcréditos, centros de serviços agrários e escolas.

VARIÁVEIS

Para identificar os factores a associar a modernização social das unidades de produção dos agricultores de subsistência foram incluídas como variáveis independente as características sociodemográficas, da unidade de produção, culturas praticadas e percepções dos agricultores. A modernização social é variável dependente, que representa, a posse de título de uso e aproveitamento de terra, posse de conta bancária e emprego de mão-de-obra externa a família. Quando um agricultor tivesse a posse de pelo menos uma das tecnologias acima referida era considerado como sendo moderno (realizou a modernização). Para isso 1 = o agricultor realizou a modernização social e 0 = caso contrário (SCHULTZ, 1961). As variáveis independentes receberam os mesmos códigos 1 = presença da característica e 0 = caso contrário.

Para características sociodemográficas foram consideradas as seguintes categorias: gênero, idade, escolaridade, proficiência em português e tamanho do agregado familiar que, refletem factores individuais, as quais podem facilitar ou dificultar a adoção tecnológica (UAIENE, 2006; HAYAMI; RUTTAN, 1988; SITÓE, 2005). Para as características da unidade de produção, foram consideradas as seguintes categorias: quantidade de unidades, localização, forma de obtenção e tamanho, capturaram aspectos estruturais que afetam a capacidade de implementação de mudanças (SCHULTZ, 1961; HAYAMI; RUTTAN, 1988).

6

Para culturas praticadas foram consideradas espécies vegetais e animais, nomeadamente: cereais (milho, mapira, mexoeira e arroz), hortícolas (alface, couve, cebola, tomate, repolho), leguminosas (feijão manteiga, nhemba e mboer) oleaginosas (amendoim, gergelim e soja) tubérculos (batata-doce, batata reno e mandioca). As espécies animais consideradas foram: galinha, patos, cabritos e bovinos. A percepção do estudo foi de que, a sua prática representam decisões produtivas que influenciam o incentivo à modernização, considerando rentabilidade, demanda técnica e valor cultural (COCHET, 2011; GRÉGIO, 2018). Por fim, as percepções dos agricultores, o sentimento do agricultor em relação a tecnologia social e fazem parte desse grupo de variáveis: disponibilidade financeira, eficiência e exigência da tecnologia, risco, conhecimento e cooperação, as quais, refletem fatores subjetivos e motivacionais que podem afetar diretamente a adoção de tecnologias sociais (LIMA; FIGUEIREDO, 2006; INCRA/FAO, 1999; COMÉ, 2016). O quadro abaixo apresenta

a variável acima descritas, incluindo o sinal esperado. O sinal de cada variável foi definido com base em estudos anteriores.

Quadro 1. Lista das variáveis incluídas no estudo

Característica	Categoría	Sinal Esperado	Justificativa / Fonte
Modernizou	i = Sim, o = Não	-	SCHULTZ, 1961
Gênero	i = homem, o = mulher	+ / -	UAIENE, 2006
Idade	i = jovem; o = outra	-	HAYAMI; RUTTAN, 1988
Escolaridade	i = estudou, o = não	+	BAPTISTA, 2002
Proficiência em Português	i = fluente, o = não	+	SITÓE, 2005
Tamanho da familiar	i = pequena, o = outra	+	SITÓE, 2005
Quantidade de UP	i = uma, o = + de uma	+	SCHULTZ, 1961
Localização da UP	i = Alta, o = Baixa	+	SCHULTZ, 1961.
Forma de obtenção da UP	i = própria, o = outras	+	HAYAMI; RUTTAN, 1988.
Tamanho da UP	i = pequena, o = outras	+	HAYAMI; RUTTAN, 1988.
Culturas	i = praticou, o = não	+	COCHET, 2011;
Disponibilidade financeira	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Preço da tecnologia	i = percebeu, o = não	-	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Disponibilidade_tecnologia	i = percebeu, o = não	+	INCRA/FAO, 1999
Aumento de rendimentos	i = percebeu, o = não	+	COMÉ, 2016
Tamanho da família	i = percebeu, o = não	+	SITÓE, 2005
Poupança de tempo	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Localização da UP	i = percebeu, o = não	+	SITÓE, 2005
Tamanho da área cultivada	i = percebeu, o = não	+	COCHET, 2011
Quantidade de UP	i = percebeu, o = não	+	COCHET, 2011.
Qualidade dos solos	i = percebeu, o = não	+	GRÉGIO, 2018
Ciclo vegetativo da cultura	i = percebeu, o = não	+	COCHET, 2011
Resistência_seca_doenças	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006.
Eficiência da tecnologia	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Exigência da tecnologia	i = percebeu, o = não	-	LIMA; FIGUEIREDO, 2006.
Ausência de conhecimento	i = percebeu, o = não	-	INCRA/FAO, 1999
Manuseamento_tecnologia	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Aversão ao risco	i = percebeu, o = não	-	LIMA; FIGUEIREDO, 2006.
Aconselhamento técnico	i = percebeu, o = não	+	LIMA; FIGUEIREDO, 2006
Facilidades concedidas	i = percebeu, o = não	+	COMÉ, 2016.
Cooperação_agricultores	i = percebeu, o = não	+	COMÉ, 2016.

Especificação do Modelo

Para analisar a associação da modernização social das unidades de produção com os factores observáveis utilizou-se tabela de contingência (AGRESTI, 2007; PAULINO; SINGER, 2006). A modernização social é variável dependente, representada pela letra C_i e os factores considerados pela letra L_i. Na tabela de contingência os resultados das estatísticas de variáveis bidimensionais são apresentados por Y_{cl}, (BUSSAB; MORETTIN, 2002;

PAULINO; SINGER, 2006). O quadro 1 abaixo apresenta a forma funcional da tabela de contingência, onde a frequência absoluta dentro de casola é representada por Y_{lc} o total das colunas são representadas por Y_{+C} e o total das linhas é representado por Y_{L+} .

Quadro 2. Fórmula de calculo de frequências das variáveis

	Categoría 1 = moderna	Categoría 2 = caso contrario	Total
Categoría 1 do factor	Y_{11}	Y_{12}	Y_{1+}
Categoría 2 do factor	Y_{21}	Y_{22}	Y_{2+}
Total	Y_{+1}	Y_{+2}	Y_{++}

Considerou-se que a variável dependente segue uma distribuição de Bernoulli, 1= significa ocorrência do evento ou 0 = não ocorrência do evento com probabilidade p (ANJOS, 2018).

$$X \sim \text{Bernoulli}(p), E(X) = p, \text{Var}(X) = p(1-p) \dots (1)$$

Para factores com múltiplos resultados ($r > 2$), aplicou-se a distribuição multinomial:

$$X = (X_1, \dots, X_r) \sim \text{multinomial}(n, p_1, \dots, p_r) \dots (2)$$

$$\sum_{t=1}^r X_t = n, \sum_{t=1}^r p_t = 1, \dots (3)$$

A associação entre a modernização social e os fatores considerado é testada pelo qui-quadrado de Pearson. A expressão 4 apresenta a equação de qui-quadrado (LOHR, 2010; PESSOA; SILVA, 1998)

$$X^2 = \sum_{l=1}^L \sum_{c=1}^C \frac{(Y_{lc} - E_{lc})}{E_{lc}}, E_{lc} = \frac{Y_{l+} Y_{+c}}{Y_{++}} \dots (4)$$

Para amostras grandes utilizou-se a estatística Z que comparar proporções de sucesso (FREITAS, 1991):

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}} \dots (5)$$

O coeficiente de contingência C, Y de Anderson e Sclove (1974) e Q de Yule (FREITAS, 1991) foi calculado para quantificar a intensidade da associação:

$$C = \frac{\chi^2}{\chi^2 + Y_{++}}, \dots (6)$$

$$Y = \frac{\mu}{\sqrt{\omega}}; \mu = Y_{11}Y_{22} - Y_{12}Y_{21}, \omega = Y_{1+}Y_{2+}Y_{+1}Y_{+2} \dots (7)$$

$$Q = \frac{\mu}{Y_{11}Y_{22} + Y_{12}Y_{21}}, \dots (8)$$

O modelo estatístico apresentado nas equações 1 – 8 permitem avaliar se as características sociodemográficas, de unidades de produção, culturas praticadas e percepções dos agricultores podem ser associadas a adopção de tecnologias sociais na agricultura familiar de subsistência da província de Sofala (BUSSAB; MORETTIN, 2002; PAULINO; SINGER, 2006; AGRESCI, 2007). Para tomada de decisão, testou-se a hipótese nula de independência “a modernização social é independente de factor considerado”. Para tomada de decisão verificou-se p-valor. Se p-valor < 0,05, a hipótese nula é rejeitada, indicando que, a modernização social observada na unidade do agricultor da agricultura familiar de subsistência da província de Sofala é associada a factor considerado; caso contrário, a hipótese nula não é rejeitada, indicando independência entre a modernização social com as características considerada (PAULINO; SINGER, 2006; FREITAS, 1991).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes à associação da modernização social com as características sociodemográficas do agricultor em análise. Observa-se que apesar de 55,2% dos homens e 44,8% das mulheres ter realizado a modernização, o gênero não apresentou efeito significativo na modernização social das unidades produtivas, com ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,85$). De igual modo, embora 56,5% dos agricultores estudados serem fluentes em português, a proficiência não mostrou associação significativa, para determinar a modernização social das unidades de agricultores estudados ($\chi^2 = 0,03$; $p = 0,85$).

Tabela 1. Associação da Modernização com as características sociodemográficas

Variável	Categoria	Realizou a modernização		χ^2	p-value		
		0 = Não					
		(n=223)	%				
Género	Homens	123	55,2	204	54,4		
	Mulheres	100	44,8	171	45,6		
Proficiência em Português	Não fluentes	97	43,5	166	44,3		
	Fluentes	126	56,5	209	55,7		
Idade	Jovens	60	26,9	84	22,4		
	Outras	163	73,1	291	77,6		
Escolaridade	Escolarizados	97	43,5	171	45,6		
	Não escolarizado	126	56,5	204	54,4		
Tamanho da família	Pequena	173	77,6	303	80,8		
	Outras	50	22,4	72	19,2		

Fonte: PAULINO J., et al., 2026

Quanto à idade, 26,9% dos agricultores estudados eram jovens e 73,1% demais grupos. Embora haver diferença estatística, o teste de associação mostrou não haver diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 1,20$; $p = 0,13$). A escolaridade apresentou resultados semelhantes, com 43,5% dos escolarizados e 56,5% dos não escolarizados modernizando suas unidades ($\chi^2 = 1,71$; $p = 0,19$). Por fim, o tamanho da família não se mostrou determinante para a modernização em alusão, embora 77,6% dos agricultores possuírem pequenas famílias e 22,4% dos demais tamanhos ($\chi^2 = 0,63$; $p = 0,83$).

A Tabela 2 apresenta os resultados da associação da modernização social com as características da unidade de produção (UP). Em relação ao número de unidades produtivas, 34,9% dos agricultores que realizaram a modernização social possuíam uma unidade de produção se comparados com 30,6% dos agricultores que não realizaram a modernização. O teste de preson mostrou que, não havia diferença estatisticamente significativa ($\chi^2 = 0,83$; $p = 0,51$).

Tabela 2. Resultados da associação da modernização com da unidade de produção

Característica	Categoria	Realizou modernização social				χ^2	p-value		
		1= sim		0 = não					
		n=223	%	n=375	%				
Nº de UP	1 = Uma	78	34,9	115	30,6	0,83	0,51		
	0 = Outras	145	65,1	260	69,4	-	-		
Localização da UP	1 = Alta	51	22,9	69	18,4	1,75	0,41		
	0 = Outra	172	77,1	306	81,6	-	-		
Forma de obtenção da UP	1 = Própria	110	49,3	154	41,1	6,23	0,51		
	0 = Outra	113	50,7	221	58,9	-	-		
Tamanho da UP	1 = Pequena	5	2,2	8	2,1	0,68	0,67		
	0 = Outras	218	97,8	367	97,9	-	-		

Fonte: PAULINO J, et al., 2026

Quanto à localização da unidade de produção, os resultados indicam que, dos agricultores que realizaram a modernização social 22,9% possuíam unidades localizadas em zonas agroecológicas alta frente as 18,4% dos agricultores com unidades de produção localizadas em outras áreas. No entanto, não há associação significativa entre modernização e com essa característica ($\chi^2 = 1,75$; $p = 0,41$). No que se refere à forma de obtenção da unidade de produção, 49,3% dos agricultores que realizaram a modernização possuíam unidades de produção própria em comparação com 41,1% dos agricultores que possuíam unidades obtidas de outra forma. E igualmente não significância estatística ($\chi^2 = 6,23$; $p = 0,51$). Por fim, o tamanho da unidade de produção apresentou resultados semelhantes, com apenas 2,2% dos agricultores com pequenas

unidades de produção contra 2,1% dos agricultores com as unidades de produção de demais tamanhos observa-se que há ausência de associação significativa ($\chi^2 = 0,68$; $p = 0,67$).

A Tabela 3 apresenta os resultados da associação da modernização social com as culturas praticadas pelos agricultores. Os dados indicam que, para a maioria das culturas, não se observou associação estatisticamente significativa com a modernização social realizada nas unidades de produção dos agricultores estudados no período em referência. Por exemplo, 68,2% dos agricultores que cultivavam milho realizaram a modernização, comparados com 72,0% entre os que não modernizaram ($\chi^2 = 0,99$; $p = 0,31$). Da mesma forma, a cultura de mexoeira apresentou percentuais de 34,9% entre os que realizaram a modernização social e 31,5% entre os que não realizaram a modernização em alusão ($\chi^2 = 0,78$; $p = 0,37$), enquanto o arroz 31,8% dos agricultores que realizaram a modernização contra 26,4% que não realizaram a modernização em alusão. Tal como o milho não há significância estatística ($\chi^2 = 2,03$; $p = 0,15$).

Tabela 3. Resultados da Associação da modernização social com as culturas praticadas

Descrição	Categoria			Realizou a modernização		F	χ^2	P-value	11				
		Sim		Não									
		N= 223	%	N=375	%								
Milho	I = Sim	152	68,2	270	72,0	0,99	0,99	0,31					
Mapira	I = Sim	10	4,5	11	2,9	0,99	0,99	0,31					
Mexoeira	I = Sim	78	34,9	118	31,5	0,78	0,78	0,37					
Arroz	I = Sim	71	31,8	99	26,4	2,03	2,03	0,15					
Batata-doce	I = Sim	102	45,7	165	44,0	0,17	0,17	0,67					
Batata-reno	I = Sim	2	0,9	0	0,0	3,37	3,37	0,04**					
Mandioca	I = Sim	91	40,8	166	44,3	0,68	0,68	0,41					
Amendoim	I = Sim	41	18,4	61	16,3	0,44	0,44	0,51					
Gergelim	I = Sim	89	39,9	125	33,3	2,63	2,63	0,11					
Feijão manteiga	I = Sim	35	15,7	38	10,1	4,03	4,03	0,04**					
Feijão mboer	I = Sim	91	40,8	155	41,3	0,01	0,01	0,89					
Feijão Nhemba	I = Sim	73	32,7	146	38,9	2,31	2,31	0,12					
Alface	I = Sim	28	12,6	53	14,1	0,29	0,29	0,58					
Couve	I = Sim	28	12,6	41	10,9	0,36	0,36	0,54					
Cebola	I = Sim	17	7,6	23	6,1	0,49	0,49	0,48					
Repolho	I = Sim	19	8,5	33	8,8	0,01	0,01	0,91					
Tomate	I = Sim	27	12,1	41	10,9	0,19	0,19	0,66					
Galinha	I = Sim	123	55,2	217	57,8	0,41	0,41	0,51					
Patos	I = Sim	22	9,8	27	7,2	1,32	1,32	0,25					
Cabrito	I = Sim	29	13,0	31	8,3	8,27	8,27	0,03**					
Suíno	I = Sim	12	5,4	11	2,9	2,26	2,26	0,13					

Descrição	Categoria			Realizou a modernização		F	χ^2	p-value			
		Sim		Não							
		N = 223	%	N = 375	%						
Bovinos	I = Sim	7	3,1	10	2,7	0,11	0,11	0,73			

Fonte: PAULINO J, et al., 2026

No entanto, dentre as culturas incluídas na analise, batata-reno foi cultivada por 0,9% dos modernizadores, enquanto não foi cultivada entre não modernizadores. Apesar de ser praticada por um gruo, ela apresentou associação significativa estatisticamente ($\chi^2 = 3,37$; p = 0,04). O feijão manteiga foi cultivado por 15,7% dos modernizadores, em comparação com 10,1% entre os não modernizadores ($\chi^2 = 4,03$; p = 0,04). O cabrito também apresentou associação significativa, com 13,0% dos agricultores modernizadores a pratica-lo e 8,3% de agricultores não modernizadores ($\chi^2 = 8,27$; p = 0,03). E as demais culturas analisadas, como batata-doce, mandioca, amendoim, gergelim, feijão mboer, feijão Nhemba, alface, couve, cebola, repolho, tomate, galinha, patos, suíno e bovinos, não se observou associação estatisticamente significativa com a modernização social (p > 0,05 para todos).

A Tabela 4 apresenta os resultados da associação da modernização social com as percepções dos agricultores em relação às tecnologias sociais. De modo geral, observa-se que a maioria das percepções não apresentaram associação estatisticamente significativa com a realização da modernização social. Por exemplo, a disponibilidade financeira foi percebida como importante por 77,1% dos agricultores que modernizaram suas unidades de produção adoptando as tecnologias sociais e 77,3% dos que não modernizaram modernização em alusão ($\chi^2 = 0,00$; p = 0,95), enquanto o preço da tecnologia foi relevante para 30,0% dos modernizadores e 33,6% do não modernizador ($\chi^2 = 0,81$; p = 0,36).

Tabela 4. Resultados da Associação da modernização com as percepções dos agricultores

Percepções	Categoria	I = modernizou %	O = Não modernizou %	χ^2	p-value
Disponibilidade financeira	Sim	77,1	77,3	0,00	0,95
Preço da tecnologia	Sim	30,0	33,6	0,81	0,36
Disponibilidade da tecnologia	Sim	52,4	53,9	0,11	0,74
Aumento de rendimentos	Sim	37,7	36,0	0,16	0,68
Tamanho da família	Sim	10,7	15,2	2,35	0,12
Poupança de tempo	Sim	7,6	12,2	3,19	0,03**
Localização da UP	Sim	35,8	36,8	0,05	0,82
Tamanho da área cultivada	Sim	71,3	65,1	2,47	0,11
Quantidade de UP	Sim	23,7	20,8	0,71	0,39

Percepções	Categoría	<i>i = modernizou</i> %	<i>o = Não modernizou</i> %	χ^2	p-value
Qualidade dos solos	Sim	46,6	52,2	1,77	0,18
Ciclo vegetativo da tecnologia	Sim	21,1	21,3	0,00	0,94
Resistência à seca e doenças	Sim	37,6	35,5	0,29	0,58
Eficiência da tecnologia	Sim	8,5	5,1	2,80	0,04**
Exigência da tecnologia	Sim	10,3	8,0	0,92	0,33
Ausência de conhecimento	Sim	14,8	20,8	3,33	0,02**
Manuseamento da tecnologia	Sim	55,2	56,8	0,15	0,69
Aversão ao risco	Sim	32,3	32,3	0,00	0,99
Aconselhamento técnico	Sim	9,4	8,8	0,06	0,79
Facilidades concedidas	Sim	19,3	22,1	0,68	0,41
Cooperação entre agricultores	Sim	10,8	10,1	0,05	0,81

Fonte: PAULINO J., et al., 2026

Entre outras percepções, apenas algumas apresentaram associação significativa com a modernização social. A poupança de tempo, por exemplo, foi mencionada por 7,6% dos agricultores que realizaram a modernização, em comparação com 12,2% dos que não realizaram a modernização em alusão e pode afirmar que é associada a modernização social ($\chi^2 = 3,19$; p = 0,03). A eficiência da tecnologia foi percebida por 8,5% dos agricultores que modernizaram suas unidades de produção contra 5,1% dos que não modernizaram suas unidades de produção ($\chi^2 = 2,80$; p = 0,04). A ausência de conhecimento como barreira foi relatada por 14,8% dos modernizadores e 20,8% dos que não realizaram a modernização em análise ($\chi^2 = 3,33$; p = 0,02).

As demais percepções, como disponibilidade da tecnologia, aumento de rendimentos, tamanho da família, localização da unidade de produção, tamanho da área cultivada, quantidade de unidades de produção, qualidade dos solos, ciclo vegetativo da tecnologia, resistência à seca e doenças, exigência da tecnologia, manuseamento da tecnologia, aversão ao risco, aconselhamento técnico, facilidades concedidas e cooperação entre agricultores, não apresentaram associação significativa com a modernização social no período analisado (p > 0,05).

DISCUSSÃO

Os achados apresentados na secção anteriores evidenciam que, a modernização social das unidades de produção dos agricultores da agricultura familiar de subsistência da província de Sofala na campanha agrícola 2019/2020 foi limitada, apesar das políticas e programas como PROAGRI e SUSTENTA implementados pelo Governo. Políticas essas voltados à

capacitação de agricultores para adopção de tecnologias agrícolas modernas (MOSCA, 2017; SITÓE, 2005).

As características sociodemográficas, como gênero, idade, escolaridade e tamanho do agregado familiar, no contexto de agricultura familiar de subsistência da província de Sofala no período analisado não podem ser associação estatisticamente significativa a modernização social realizada pelos agricultores nas suas unidades de produção, pois, ($p > 0,05$), sugerindo que factores individuais de agricultor em análise não são determinantes isolados da adopção tecnológica sociais. Este resultado corrobora como os achados de UAIENE (2006) e GUANZIROLI e GUANZIROLI (2015), que destacam a importância de factores institucionais e estruturais na modernização. E entre as características da unidade de produção, apenas a forma de obtenção da unidade, embora não significativa ($p = 0,51$) mostrou na campanha agrícola 2019/2020 a tendência de associação com a modernização social, reforçando a ideia de que a propriedade própria pode facilitar a adopção de tecnologias. Ideias essas alinhando à literatura de SCHULTZ (1961) e HAYAMI e RUTTAN (1988) sobre o papel do factor terra na eficiência técnica de capital e recursos humanos.

No que se refere às culturas, observou-se associação significativa com a prática de batata-reno ($p = 0,04$), feijão manteiga ($p = 0,04$) e cabrito ($p = 0,03$). Estes achados demonstram que a modernização social é mais frequente em unidades de produção que incluem essas culturas na sua pauta técnica, possivelmente por sua rentabilidade, demanda de cuidados técnicos ou valor cultural, conforme sugerido por COCHET (2011) e GRÉGIO (2018) sobre a influência das culturas na adopção de tecnologias agrícolas modernas. Outras culturas e incluindo espécies de animais não mostraram associação significativa com a modernização em análise ($p > 0,05$), sugerido que a modernização não depende da produção de todas as espécies de culturas vegetais e animais.

14

Relativamente às percepções dos agricultores, os resultados achados no estudo indicam que a percepção do agricultor sobre a poupança de tempo devido a uso de tecnologia social ($p = 0,03$), eficiência da tecnologia das tecnologias sociais ($p = 0,04$) e ausência de conhecimento da existência das tecnologias sociais ($p = 0,02$) apresentaram no contexto da agricultura familiar de subsistência da província de Sofala associação significativa com a modernização em referência, mostrando que percepções relacionadas à utilidade prática e capacidade de manejo influenciam a adopção ocupam lugar de destaque no processo de tomada de decisão dos agricultores da agricultura familiar de subsistência de Sofala sobre a adopção de tecnologias

sociais, conforme observam LIMA e FIGUEIREDO (2006) e INCRA/FAO (1999). Outras percepções não se mostraram no período analisado não serem relevantes no processo de tomada de decisão para a modernização social das unidades de produção dos agricultores em análise ($p > 0,05$), indicando que factores subjectivas são importantes, mas nem sempre suficientes para induzir a tomada de decisão para realizar a modernização social (COMÉ, 2016; MOSCA, 2017). Estes achados corroboram igualmente com os achados de SCHULTZ, 1961; BACHA, 2004; HAYAMI e RUTTAN, 1988, segundo os quais a modernização social na agricultura é um fenômeno multifatorial, dependente não apenas de características individuais ou da unidade de produção, mas também de factores culturais, econômicos e tecnológicos, com destaque para a percepção do agricultor sobre a eficiência e viabilidade da tecnologia adotada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos achados apresentados na secção dos resultados, pode-se concluir que, a modernização social das unidades de produção dos agricultores da agricultura familiar em Sofala depende de factores múltiplos e não se limita a características individuais ou físicas das unidades de produção. Culturas como batata-reno ($p = 0,04$), feijão manteiga ($p = 0,04$) e cabrito ($p = 0,03$), bem como percepções sobre poupança de tempo ($p = 0,03$), eficiência da tecnologia ($p = 0,04$) e ausência de conhecimento ($p = 0,02$) foram factores que, no contexto dos agricultores e período estudados associaram-se significativamente na tomada de decisão para a realização da modernização social.

15

Esses resultados são relevantes para políticas públicas, pois mostram o caminho que os tomadores de decisão deviam seguir no período e contexto analisado. Dentre os caminhos a ser deveria ser priorização da capacitação técnica, treinamento prático, facilitação do acesso as tecnologias sociais e incentivo à produção de culturas estratégicas que, pelas suas características promoveram adopção das tecnologias em alusão. Para pesquisas futuras, um aprofundar da análise dos factores culturais, rede social é recomendável, bem como estudos longitudinais podem ocupar aos pesquisadores com interesse nessa área de conhecimento.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, Alan. *An introduction to categorical data analysis*. 2. ed. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2007. ISBN 978-0-471-22618-5. Disponível em catálogos internacionais de livros técnicos.

ALMEIDA, Joaquim Anécio. Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia. Brasília: Ministério da Educação; Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior, 1989. 182 p. Documento utilizado como manual de pesquisa em extensão rural no Brasil.

ANJOS, A. dos. Análise de correspondência: sensometria. Texto de apoio para estudantes de graduação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2018.

BACHA, C. J. C. Economia e política agrícola no Brasil. São Paulo: Atlas, 2004. 226 p.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

CANSATRA, F.; HANSATRA, F.; VILANCULOS, M. Manual de investigação científica. 2. ed. Beira, Moçambique: Instituto Integrado de Apoio à Investigação Científica, Universidade Católica de Moçambique, 2015.

CASTILHO, D. Os sentidos da modernização. Boletim Goiano de Geografia, v. 30, n. 2, p. 125-140, jul./dez. 2010. DOI: 10.5216/bgg.v30i2.13285.

CLARKE, P. S.; SMITH, P. W. F. Interval estimation for log-linear models with one variable subject to non-ignorable non-response. Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology), v. 66, p. 357-368, 2004.

COCHET, Hubert. Agriculturas familiares e desenvolvimento rural. Paris: Quae, 2011. ISBN 9782759200179.

COMÉ, Mateus João. Adoção de tecnologias agrícolas por produtores familiares em Moçambique. 2016. Dissertação (Mestrado em Economia Agrária) – Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2016. 16

CUADRA, F. M. de la. A teoria da inovação induzida: uma crítica. Estudos Sociedade e Agricultura, 1994. Disponível em repositórios CLACSO.

CUNGUARA, Benedito; GARRETT, James. Agricultural productivity in Mozambique. Maputo: IFPRI, 2011. (Working Paper). Disponível em: <https://www.ifpri.org>. Acesso em: 20 jan. 2026.

EISENSTADT, S. N. Modernização, protesto e mudança: modernização de sociedades tradicionais. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1969.

FONSECA, R. C. Metodologia do trabalho científico. Brasil: Fivalee, 2012.

FREITAS, A. R. Uso de tabela de contingência 2x2 na experimentação animal. São Carlos: EMBRAPA, 1991.

GASTAL, L. M. Mudança tecnológica, modernização da agricultura ou desenvolvimento rural. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997.

GOVERNO DA PROVÍNCIA DE SOFALA (GdPS). Perfil socioeconómico da Província de Sofala. Beira: 2010. Disponível em: <http://www.sofala.gov.mz>. Acesso em: 20 jan. 2026.

GRÉGIO, Alberto. Inovação tecnológica e agricultura familiar em África Austral. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, 2018.

GUANZIROLI, C. E.; GUANZIROLI, T. Modernização da agricultura em Moçambique: determinantes da renda agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 53, n. 1, p. 1-14, 2015.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, Vernon W. Agricultural development: an international perspective. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1988. ISBN 9780801208918.

INCRA; FAO. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Brasília: FAO/INCRA, 1999. Disponível em: <https://www.fao.org>. Acesso em: 20 jan. 2026.

KREJCIE, Robert V.; MORGAN, Daryle W. Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, v. 30, n. 3, p. 607-610, 1970. DOI: 10.1177/001316447003000308.

LIMA, Antônio C.; FIGUEIREDO, Adauto M. Adoção de tecnologias agrícolas: fundamentos teóricos e evidências empíricas. Viçosa: UFV, 2006..

LOHR, S. L. Sampling: design and analysis. 2. ed. Boston: Cengage Learning, 2010.

MACARINGUE, E. J. Modernização da agricultura no distrito de Monapo em Moçambique no contexto da redefinição da fronteira agrícola mundial (2004-2017). Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

MACHADO, L. P. Alcance e limites das teorias da modernização. *Revista de Administração de Empresas*, 1970. (Informação editorial incompleta — verificar volume/edição).

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOSCA, João. Economia rural de Moçambique. 2. ed. Maputo: Escolar Editora, 2017. ISBN 9789899156073.

NEUMANN, P. S.; FIALHO, M. A. Agricultura familiar e sustentabilidade: sistemas de produção. São Paulo: Ministério da Educação, 2019. (Fonte institucional, sem ISBN público).

OLIVEIRA, F. de. Crítica à razão dualista: o ornitorrinco. São Paulo: Boitempo Editorial, 2003.

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. Rio de Janeiro: Pesquisa e Planejamento, 1972.

PAULINO, C. D.; SINGER, J. M. Análise de dados categorizados. São Paulo: Blucher, 2006.

PESSOA, D. G. C.; SILVA, P. L. N. Análise de dados amostrais complexos. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 1998.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SAHU, P. K. *Research methodology: a guide for researchers in agricultural science, social science and other related fields*. New Delhi: Springer, 2013.

SCHEUER, J. M.; VASSALLO, M.; GRAVINA, V. Tipificação dos estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar gaúcha de Roque Gonzales. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 2019.

SCHULTZ, Theodore W. *Transforming traditional agriculture*. New Haven: Yale University Press, 1961. ISBN 9780300012056.

SITÓE, Tomás. *Agricultura familiar em Moçambique: caracterização, constrangimentos e desafios*. Maputo: Universidade Eduardo Mondlane, 2005.

UAIENE, R. N.; ARNDT, T. C. *Eficiência técnica dos agregados familiares rurais em Moçambique*. Maputo: IESE, 2017.

UAIENE, Rafael. *Determinantes da adoção de tecnologias agrícolas em Moçambique*. Maputo: Ministério do Plano e Desenvolvimento, 2006. Disponível em: <https://www.unu.edu/publications>. Acesso em: 20 jan. 2026.

VIANA, N. *Modernidade e pós-modernidade*. *Revista Enfrentamentos*, ano 4, n. 6, 2009.

WEINER, M. *Modernization: the dynamics of growth*. New Delhi: Text Book, 1966.