



## Modelos de produção agroecológica familiar: o caso dos distritos de Metuge e Gondola, Moçambique

### *Smallholders agroecological production models: the case of the districts of Metuge and Gondola, Mozambique*

Rafael Francisco Nanelo<sup>1</sup>, António Elísio José<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrado em Agroecologia, Instituto Superior Politécnico de Gaza, Campus Lionde, Chókwè, Gaza- Moçambique, [rafael.nanelo@ispg.ac.mz](mailto:rafael.nanelo@ispg.ac.mz) <sup>2</sup>Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Superior Politécnico de Gaza, Campus Lionde, Chókwè, Gaza-Moçambique, [aelisiojose@gmail.com](mailto:aelisiojose@gmail.com)

#### ARTIGO

Recebido: 28/02/2022  
Aprovado: 30/03/2022

#### Palavras-chave:

Agricultura familiar,  
Sistema de cultivo  
Agricultura orgânica

#### RESUMO

A produção agroecológica é uma estrutura abrangente para o uso sustentável da biodiversidade que também apoia a produtividade e a resiliência. Os agricultores se beneficiam de sistemas diversificados por meio de maior resiliência econômica, redução da dependência de insumos agrícolas. Os modelos agroecológicos na vertente da agricultura sustentável são caracterizados em agricultura orgânica; biológica; biodinâmica; e permacultura, sendo que, os agregados familiares são vitais para a transição para mais modelos sustentáveis de agricultura. O presente trabalho objetivou descrever o modelo agroecológico do sector familiar pelo que, com recurso a amostragem aleatória, foram desencadeados inquéritos junto de 200 agregados familiares das comunidades do distrito de pemba-Metuge nas localidades de Metuge-sede (Nacuta) e Mizeze, do distrito de Gondola nas localidades de Gondola sede e Inchope sobre os saberes tradicionais e, ou locais das formas de produção. O milho mostrou-se como a principal cultura em todas áreas (100%), a mandioca é mais cultivada em Nacuta (94%), Gondola (84%) Inchope (65%) e Mizeze (44%). A agricultura de sequeiro se constituiu o tipo de cultivo mais utilizado pelos agregados familiares com frequências de 98% (Mizeze), 94% (Nacuta), 93% (Inchope), sendo a consociação mais frequente (29.40%) constituída de milho, mandioca e amendoim. As características produtivas das comunidades evidenciaram o não uso de quaisquer suplementos agrícolas assemelhando-se ao modelo de produção orgânica.

#### ABSTRACT

Agroecological production is a comprehensive framework for sustainable use of biodiversity that also supports productivity and resilience. Farmers benefit from diversified systems through increased economic resilience, reduced dependence on agricultural inputs. Agroecological models in the sustainable agriculture strand are characterized into organic; organic; biodynamic; and permaculture farming, households are vital for transition to more sustainable models of agriculture. The present work aimed at describing the agro-ecological model of the family sector, for which, with recourse to random sampling, surveys were carried out among 200 households in the communities of the district of Pemba-Metuge in the localities of Metuge-sede (Nacuta) and Mizeze, of the district of Gondola in the localities of Gondola sede and Inchope on the traditional and/or local knowledge of the forms of production. Maize was the main crop in all areas (100%), cassava is grown more in Nacuta (94%), Gondola (84%), Inchope (65%) and Mizeze (44%). Rainfed agriculture was the type of crop most used by households with frequencies of 98% (Mizeze), 94% (Nacuta), 93% (Inchope), with the most frequent intercropping (29.40%) consisting of maize, cassava and groundnut. The productive characteristics of the communities evidenced the non-use of any agricultural supplements resembling the organic production model.

#### INTRODUÇÃO

Em Moçambique, a agricultura familiar desempenha um papel importante no âmbito do combate à pobreza, geração de empregos rurais e contribuição para a segurança alimentar das famílias, regional e nacional, produzindo mais da metade dos

alimentos que consome, além de geração e distribuição de renda e redução do êxodo rural (ORAM; ROSA, 2010)

As diversas atividades agrícolas atuais compreendem desde modelos alternativos, como permacultura, agricultura biológica, orgânica, biodinâmica, que são consideradas sustentáveis, a modelos intensivos de produção, que



apresentam várias faces negativas, que contrasta com os modelos anteriormente citados (VIEITES, 2010).

Na sua origem, a “agroecologia como prática”, mostra um modelo mental que vê claramente as ligações e interações entre as três abordagens (ciência, movimento, prática) e dimensões (ecológicas e tecno produtivas, socioeconómicas e culturais e sociopolíticas) da agroecologia (RIVERA-FERRE, 2018).

Consequentemente, a agroecologia envolve a combinações de práticas especificamente adaptadas à biofísica local e contexto social, incluindo interagir e mudar este contexto social. Embora haja um amplo consenso de que a agroecologia requer soluções contextualizadas (BELL; BELLON, 2018; ROSSET; ALTIERI, 2017). Segundo Tessier et al. (2020), também é comumente aceito que algumas maneiras de buscar um princípio pode ser mais agroecológico do que outros.

Como referido por Garcia (2020) e Amasifuen et al. (2017), a intensificação agrícola é frequentemente visto como uma forma de aumentar a produtividade e atender à crescente demanda global por alimentos, enquanto conserva a terra para a natureza e que historicamente, períodos de inovação tecnológica, rápida intensificação e melhorias de rendimento foram saudados como um progresso para atender à crescente demanda mundial por comida. Contudo há preocupações sobre os custos ambientais da intensificação agrícola, incluindo efeitos na mudança do uso do solo e sua fertilidade, biodiversidade, e transmissão de doenças, implicando, também, na perde cada vez maior na capacidade de renovação de recursos, a extinção dos animais, poluição do ar e das águas.

Segundo Dutonde (2018) na agricultura moderna mais pessoas em todo o mundo alimentam-se melhor por causa da agricultura moderna, sendo que o aumento da produção continua a permitir dietas cada vez melhores, refletindo o aumento da disponibilidade de todos os alimentos, diversidade alimentar e acesso a produtos alimentares ricos em proteínas, contudo de acordo com Erbaugh, et al. (2019) há uma preocupação com os possíveis danos causados ao ambiente, e de como minimizá-los, e assim dá espaço para um termo bastante discutidos nas comunidades agrícolas que é a “agricultura sustentável”. Assim, o objetivo deste trabalho foi descrever o modelo agroecológico seguido pelos agregados familiares das zonas de Nacuta, Mizeze, Gondola e Inchope.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

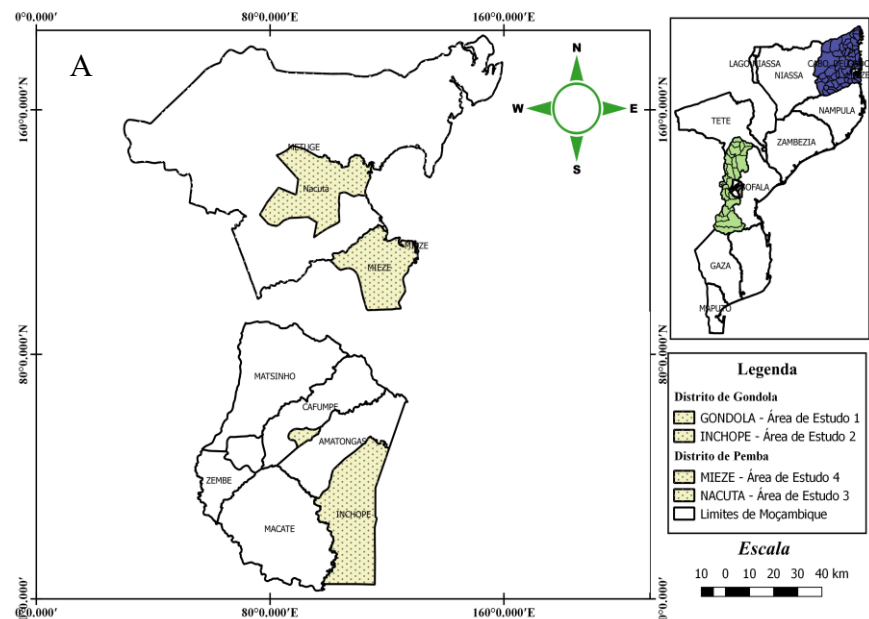
O estudo foi desenvolvido nas localidades (Figura 1) de Inchope e Gondola, distrito de Gondola, província de Manica e de Nacuta e Mizeze, distrito de Pemba-Metuge, província de Cabo delgado, Moçambique. Dado que essas zonas são as que abrigam uma parte dos refugiados de conflitos armados, os sistemas de produção foram sujeitos a mudança, por sua vez as zonas também foram assoladas por desastres naturais.

Segundo MAE (2012), Gondola está situado na zona central, a Leste da

província de Manica, limitado a Sul pelo rio Revuê, que estabelece a separação do distrito de Sussundenga; a Nordeste pelo distrito de Gorongosa (província de Sofala), a Este pelo distrito de Nhamatanda (província de Sofala) e a Sudeste pelo distrito do Buzi (província de Sofala); a Norte pelo rio Pungué separa-o dos distritos de Macossa e Barue; e a Oeste confina com o distrito de Manica. A população é basicamente constituída de famílias rurais cuja principal atividade de sobrevivência é agricultura. Os solos são basicamente (franco-)argilo-arenosa, sendo as principais culturas o milho, mandioca, feijão nhemba, batata-doce e amendoim. Na pecuária há predominância do gado bovino e suíno.

O Distrito de Pemba-Metuge fica localizado a 40 Km a Oeste da cidade de Pemba, confinando a Norte com o distrito de Quissanga, a Sul com o distrito de Mecúfi, a Oeste com o distrito de Ancuabe e a Este com a cidade de Pemba. Os solos são basicamente arenosos, lavados a moderadamente lavados. Em Pemba-Metuge a agricultura é a atividade dominante e envolve quase todos os agregados familiares. É frequente o cultivo da mandioca, consociada com leguminosas de grão como o feijão-nhemba e o amendoim. A atividade pecuária é complementar à atividade agrícola, baseando-se no gado caprino, as galinhas e os patos. A região apresenta de novo um clima do tipo sub-húmido seco, onde a precipitação média anual varia entre 800 e 1000 mm e a temperatura média durante o período de crescimento das culturas excede os 25°C (24 a 26°C). A evapotranspiração potencial é da ordem dos 1400 a 1600 mm (MAE, 2014).

Para coleta de dados foram aplicadas entrevistas semiestruturadas, seguindo os procedimentos propostos por O'keeffe et al. (2015). Dentre as informações de interesse deste trabalho, os instrumentos de pesquisa continham informações sobre: (i) culturas mais produzidas em cada zona de estudo; (ii) sistemas de cultivo de cada zona; (iii) tipos de consociação realizadas pelos agricultores de cada zona; (iv) rendimentos médios de colheita das culturas. Na presente pesquisa foram



**Figura 1.** Áreas de estudo: (A) Distrito de Pemba-Metuge (posto administrativo de Mizeze e Metuge sede) – Província de Cabo Delgado, (B) Distrito de Gondola (Posto administrativo de Inchope e Gondola-sede) – Província de Manica, Moçambique. Fonte: Autor.

utilizadas as abordagens qualitativa e quantitativa e aplicada a técnica de amostragem por conglomerados em que cada posto administrativo foi considerado um conglomerado do qual foram selecionados 50 produtores de forma sistemática e com base no total de produtores da cada um possuía. No total foram entrevistados 200 agregados familiares.

Os modelos de produção foram identificados através da análise da frequência relativa (equação 1) das práticas adotadas pelos agregados familiares na produção agrária. A identificação de culturas produzidas e os sistemas de produção foram utilizados para caracterizar os modelos através da percepção e dos impactos sobre o ecossistema.

$$Fr (\%) = \frac{NA}{N} \times 100 \quad \text{Equação (1)}$$

Em que: Fr: Frequência relativa; N: universo de cada zona estudada e NA: número de agregados familiares que mencionaram a prática.

O nível de rendimento foi determinado tendo em conta a estratégia global definida pelo Banco Mundial (2010) para melhorar as estatísticas agrícolas e rurais que considera área, produção agrícola e rendimento agrícola como três variáveis-chave que devem fazer parte dos dados básicos mínimos definido que todos os países devem ser capazes de fornecer. Identifica a produtividade das culturas, ou rendimento das culturas, como um dos indicadores essenciais para o desenvolvimento agrícola (Equação 2). Com base nesta informação, o rendimento das culturas foi definido e, ou agrupado conforme recomendado por Mader (2015) em baixo (<0,6ton/ha), médio (0,6 – 1ton/ha) e bom (>1ton/ha).

$$\text{Rendimento da colheita} = \frac{\text{quantidade de produto colhido}}{\text{área de cultivo}} \quad \text{Equação (2)}$$

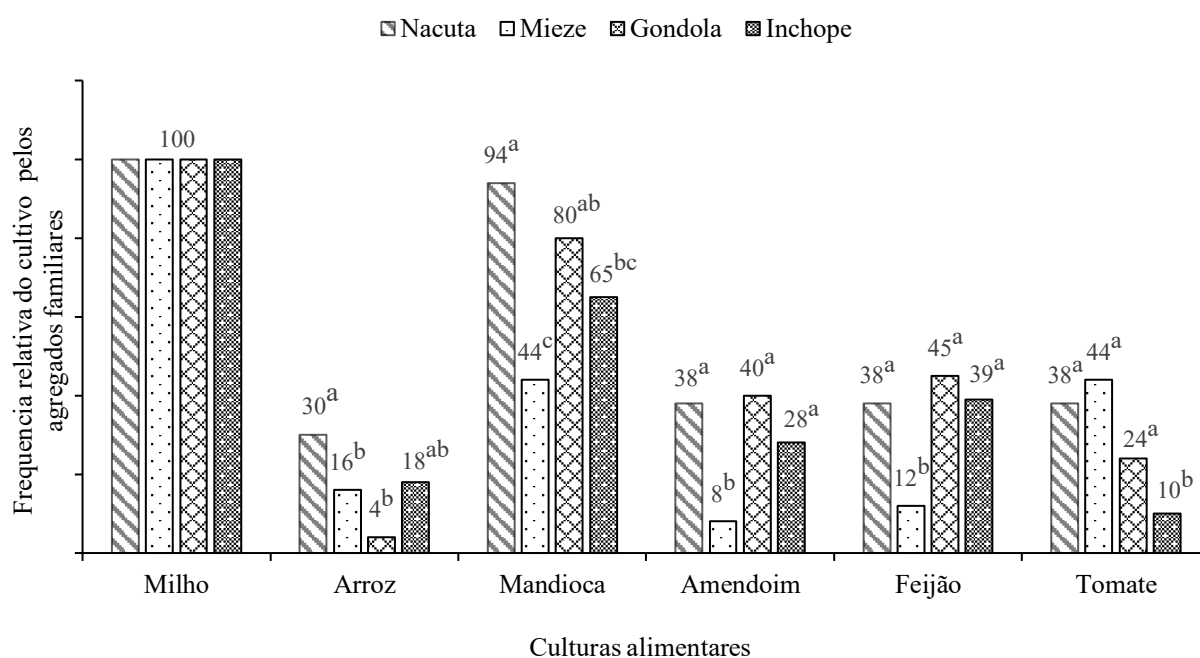
Considerando a abordagem de Tessier et al. (2020), a identificação do modelo agroecológico de produção foi feita através das matrizes de interação entre os modelos e as práticas desenvolvidas pelos agregados familiares considerando os aspetos que impulsionam a agricultura sustentável que têm bases agroecológicas como produção diversificada de culturas, o uso racional dos recursos naturais, a otimização dos recursos locais, ou seja, uma produção sustentável e que respeite o meio ambiente.

Os dados foram processados estatisticamente utilizando-se o programa estatístico Rstudio (R-3.4.1), as variáveis categóricas foram convertidas em factor e seguidamente foram obtidas frequências relativas e de forma a verificar as diferenças para cada zona foi feita ANOVA e os resultados foram significativos (valor  $p < 0,05$ ). A comparação de médias entre as variáveis estudadas foi feita através do teste de tukey a 5% de significância. As frequências relativas foram utilizadas para efeitos de apresentação dos resultados em gráficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Culturas produzidas

As culturas alimentares mais produzidas foram milho e mandioca não existindo diferenças significativas para milho ( $p \geq 0,05$ ) nas quatro zonas ao contrário da mandioca ( $p \leq 0,05$ ), sendo Nacuta a zona com maior nível de produção. Este expoente de produção provavelmente está relacionado com o fato de estas culturas serem localmente consideradas de subsistência mais importante dado que requerem menor investimento para o seu cultivo. De acordo com Huma et al. (2019) o milho (*Zea mays* L.) é uma cultura importante na dieta humana em grandes partes do mundo e importante componente para alimentação do gado. Em Moçambique as culturas alimentares representam 90% da produção total de culturas e o milho é o mais importante cereal e a segunda principal cultura alimentar cultivada (Figura 2).



**Figura 2.** Principais culturas alimentares produzidas em Nacuta, Mieze, Inchope e Gondola, Moçambique. Médias (percentuais) seguidas de letras iguais na mesma cultura de cada zona, mostram que não há diferenças significativas entre si a nível de significância de 5% no teste de Tukey.

Costa e Delgado (2019), referem que a mandioca é a principal fonte energética e carboidratos da África Subsaariana, cerca de um terço do total em peso. Em Moçambique, a mandioca é também a principal fonte energética (30 por cento de todas as calorias), bem à frente de milho, mas também desempenha um papel no combate a insegurança alimentar. Para o arroz que mostrou variações menores que 50%, indicando uma baixa produção desta cultura nas quatro zonas e com diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ), em Nacuta observou-se maior produção deste cereal e em Gondola a menor. A baixa produção desta cultura pode estar relacionada com as características físico-químicas dos solos e declividade que dificultam a retenção superficial da água.

O outro grupo de cultura indicado pelos agregados familiares (AFs) nas 4 zonas, são as leguminosas, representadas pelo amendoim, nas quais Nacuta e Gondola se configuram maiores produtores com 38 e 40%, respetivamente. Concernente a cultura de feijão-nhema e à semelhança da anterior, foram encontradas diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre os níveis de produção nas áreas estudadas, com Gondola apresentando maior produção (45%) e Mize com baixa (44%). Este fato deve-se ao tipo de solos predominante em cada área, já que segundo MAE (2014) Gondola possui solos (franco-argilo-arenosa), e Mize apresenta solos arenosos, lavados a moderadamente lavados, predominantemente amarelos a castanho-acinzentados e, ainda pelos solos da faixa do grés costeiro, de textura arenosa a franco-argilo-arenosa, portanto desfavorável a produção desta cultura (WILLIAMS, 2016).

O tomate é a hortícola mais produzida nas quatro zonas apesar de ter baixa frequência (50%) de cultivo, fato que pode ser justificado pela escassez de água para a irrigação, fazendo com que a maior parte 67% dos Agregados familiares produza este alimento em locais baixos. Foram encontradas diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre todas as áreas de estudo tocante aos níveis de produção desta hortícola, sendo Mize a comunidade com a maior (38) produção e Inchope a com a menor (10).

De acordo com USAID (2018), embora a produção fique aquém do consumo de milho, arroz, trigo, mandioca e feijão-fradinho/amendoim, Moçambique gera uma excedente produção de milho e sorgo. A mandioca tem de longe a maior produção de qualquer cultura em Moçambique. O milho é segundo, mas sua produção é apenas cerca de um terço da mandioca. Arroz e trigo são produzidos em volumes muito menores, principalmente por causa das condições climáticas desfavoráveis em muitas partes do país. Embora surjam variações locais, em geral a maior parte da produção de alimentos básicos do país ocorre nas regiões norte e centro regiões (mais de 80 por cento da produção nacional total, em média). Nampula (14%) e Zambézia (21%) estão entre as três principais províncias produtoras de cereais em Moçambique. A região sul produz relativamente muito menos (cerca de 20% da produção nacional, em média).

Concordando com os resultados deste trabalho, Bhatti et al. (2021) relataram sobre diversidade de fontes de renda para comunidades de pequenos agricultores no Malawi indicando que a maioria de todas as famílias (99%) inqueridos cultivam a cultura de milho. A farinha de milho é usada como alimento básico no Malawi. O amendoim foi a terceira cultura mais popular depois de soja, com cerca de 44% dos pequenos agricultores que os cultivam. Cerca de 11% de todos os

pequenos agricultores inqueridos relataram o cultivo de hortícolas.

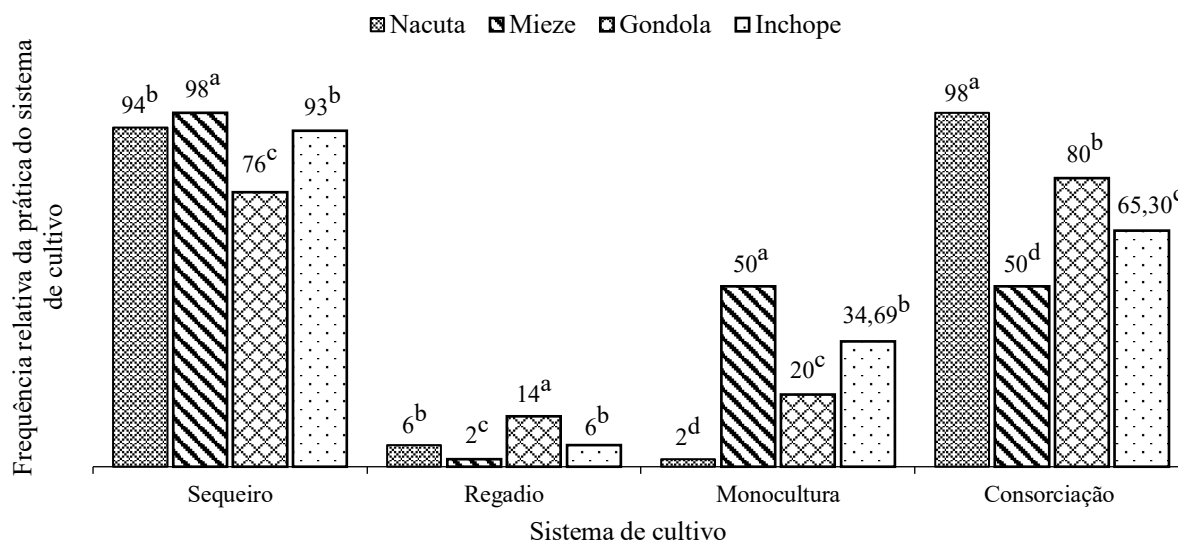
A pesquisa de Mutami (2015) sobre produção agrícola de pequenos agricultores no zimbábue no distrito de Mudzi indicou que os agricultores comunais produzem predominantemente milho (36%), algodão (29%), amendoim (16%), pequenos grãos (15%) e hortícolas (4%). A pesquisa mostrou que as culturas de rendimento como algodão e amendoim são mais praticadas constituindo 56% da produção anual das culturas. O milho também tem uma percentagem significativa devido ao seu papel principal como cultura básica no Zimbábue.

Diferente desta pesquisa, Tarway-Twalla, (2013) observou sobre a produtividade agrícola, mudanças climáticas e empreendedorismo do pequeno agricultor. Dos 864 pequenos agricultores entrevistados, 81% produziam arroz, o arroz é o principal alimento básico na Libéria, seguido pela mandioca. Os solos ao longo do Oceano Atlântico não são adequados para o cultivo de arroz devido à natureza arenosa das terras agrícolas. A maior parte dos entrevistados (98%) destas zonas confirmaram que, esses municípios são predominantemente usados para a produção de mandioca.

A Figura 3 mostra que 90,3% dos agregados familiares praticam a agricultura do sequeiro contra 7% da irrigada com diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nas quatro zonas. O baixo nível de 7% de prática de agricultura irrigada pode ser explicado tendo em conta que nessas zonas, segundo MAE (2014), a água pluvial que se acumula nas bacias hidrográficas e, ou reservatórios de água não é de regime permanente dificultando o cultivo de culturas irrigadas. 90% de agregados familiares apontaram este fato como sendo principal motivo de falta de uso do cultivo irrigado e no seu lugar o cultivo no sequeiro se configura mais predominante. Outras razões mencionadas por um total de 93% dos agregados familiares foram a economia e disponibilidade de mão-de-obra para a utilização deste tipo de cultivo.

Nas diferentes zonas estudadas, os agregados familiares produzem as suas culturas em monocultura e consociação. Em Mize um total de 50% dos agregados familiares praticam a monocultura sendo maioritário em relação as outras zonas que mostraram baixa aplicação da técnica. Em Nacuta 98% dos agregados familiares praticam o sistema de consociação, seguido de Gondola e Inchope com 80 e 65,30% respetivamente. Os sistemas de cultivo nas zonas estudadas foram significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). Maior diversidade de culturas primárias é geralmente apresentada em sistemas de cultivo consociados (Figura 3).

De acordo com Salaheen e Biswas (2019), cultivar as mesmas culturas ano após ano pode esgotar o solo de nutrientes apropriados ou húmus que desempenham papéis fundamentais na fertilidade do solo. Em alguns casos, as monoculturas são mais suscetíveis a certas ervas daninhas e pragas, o que significa que os agricultores vão depender muito de pesticidas para salvaguardar as culturas e que podem ter impactos ambientais. Este facto também é sustentado por Alem et al. (2015) que criticam as produções em sistemas de monoculturas de espécies como supostamente tendo diversos impactos sociais e ambientais negativos em apesar dos reconhecidos benefícios econômicos.



**Figura 3.** Sistema de cultivo utilizados pelos agregados na produção de culturas alimentares. Médias seguidas de letras iguais no mesmo sistema de cultivo de cada zona, mostram que não há diferenças significativas entre si a nível de significância de 5% no teste de Tukey.

No presente estudo as culturas de feijão-nhemba, amendoim, milho e mandioca foram apontadas pelos Agregados familiares como as principais utilizadas para a consorciação. Conforme indicado na figura 4, em Mieze 48% dos agregados familiares consociam milho e mandioca, Inchope, 30,61%, Gondola, 24% e Nacuta, 21%. Embora as comparações apresentadas revelem diferenças significativas entre as consorciações mais frequentes, os AFs não forneceram informações sobre os efeitos adicionais no uso desta consorciação.

Segundo Jensen et al. (2020), a diversificação do sistema de cultivo é um fator chave no desenvolvimento de sistemas de cultivo e alimentação mais sustentáveis. A prática agroecológica do consórcio, ou seja, o cultivo simultâneo de duas ou mais espécies no mesmo campo. A importância da consorciação pode igualmente ser sustentada como observado por Lunze et al. (2012) destacando que a consorciação de cultura é caracterizada como um dos sistemas de cultivo mais proeminentes para os agregados familiares de pequena escala devido à escassez de áreas de cultivo e mão-de-obra e cultivo médio numa área de 1,5 ha. Para Bedoussac et al. (2015), o rendimento das culturas quando cultivadas em consorciação é diversificado comparado com a produção em monocultura.

Bedoussac et al. (2015) e Latati et al. (2016) também afirmam que o feijão melhora a fertilidade do solo através da correção do N<sub>2</sub> atmosférico em simbiose com a rizóbiose enquanto Kermah et al. (2019) defendem que o cultivo intercalar de milho e feijão apresentaria uma alternativa à monocultura de milho e feijão comum como parte da intensificação dos sistemas sustentáveis nas pequenas explorações agrícolas.

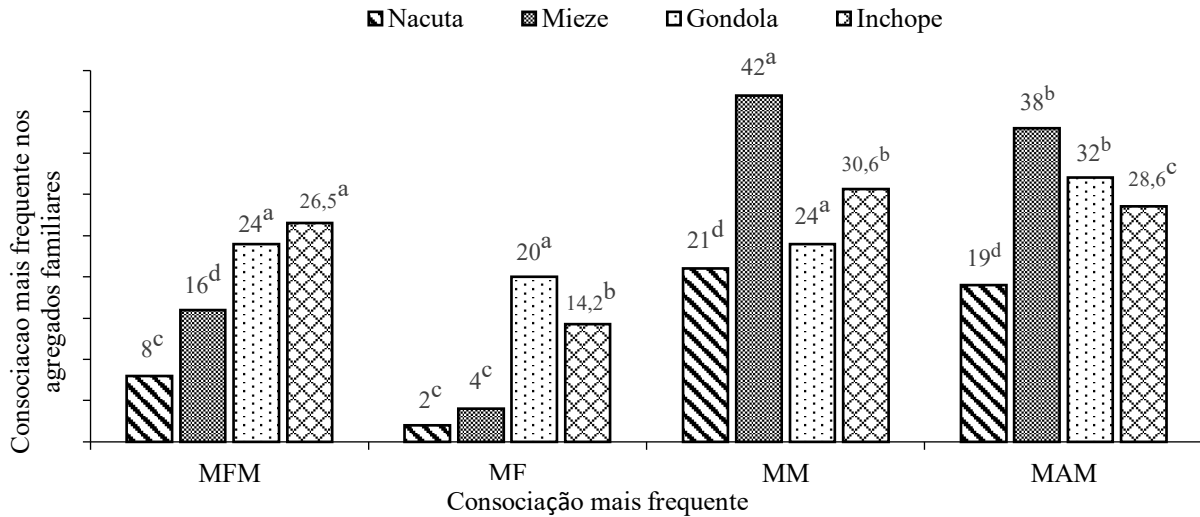
No estudo realizado por Nassary et al. (2019) sobre produtividade da consorciação milho - feijão comum ao longo de cinco épocas em pequenas fazendas da Tanzânia que nas regiões densamente povoadas da África Oriental e Central a produção de feijão comum, por exemplo, com base na área, o feijão comum é parcialmente semeada em monocultura (22%) e em lavouras intercaladas com milho (43%), banana (15%), culturas de raízes e tubérculos (13%) e outras culturas (7%), sendo diferente com os resultados encontrados no presente

estudo, o milho, feijão e mandioca são considerados como sendo culturas básicas, por essa razão a maior parte dos agregados tem tendência de incorporar, de tal modo que possa aproveitar o máximo a área cultivada.

Estudo realizado por Honga et al. (2019) sobre tamanho dos campos e uso de consorciação por pequenos agricultores no noroeste da China, nas 299 famílias agrícolas da amostra (92,6%) utilizam a consorciação. Em média, os agricultores alocaram 62% das suas terras para o cultivo consorciado. Trigo/milho e cominho/milho são os tipos mais populares de consorciação, cultivados em 25% e 28% das terras agrícolas, respetivamente. Os resultados são similares aos encontrados no presente estudo, o milho é uma das culturas principais que se tem consorciado com as leguminosas.

Resultados similares do presente estudo também foram observados por Golenko et al. (2013) que o milho foi a cultura prioritária mais cultivada na Tanzânia, e também a cultura mais comumente cultivada em consórcio parcelas. 73% das parcelas consorciadas em qualquer época foram plantadas com milho. Depois do milho, as próximas culturas mais comumente cultivadas nas parcelas consorciadas foram feijão (32%), amendoim (16%), e batata-doce (11%). Sorgo, feijão-fradinho, arroz, painço, mandioca e inhame foram plantados em 10% ou menos das parcelas consorciadas, o que implica que essas culturas são mais prováveis que seja monocultura.

Os rendimentos dos agregados familiares foram destacados em Mieze, Nacuta e Inchope com diferenças significativas. Foi verificado no presente estudo que rendimentos baixos (menores que 0,6ton/ha) no cultivo do milho está associado à monocultura do que em consorciação com mandioca e feijões. No entanto, a combinação milho e feijão-nhemba bem como a de milho e mandioca apresenta um rendimento médio de 0,6-1ton/ha (Figura 5). De forma generalizada a produção de milho nos agregados familiares apresenta melhor rendimento quando consorciado com uma tuberosa e leguminosa. Conforme Alcon et al. (2020) a consorciação permite a diversificação de alimentos nos agregados familiares, preservando os ecossistemas.



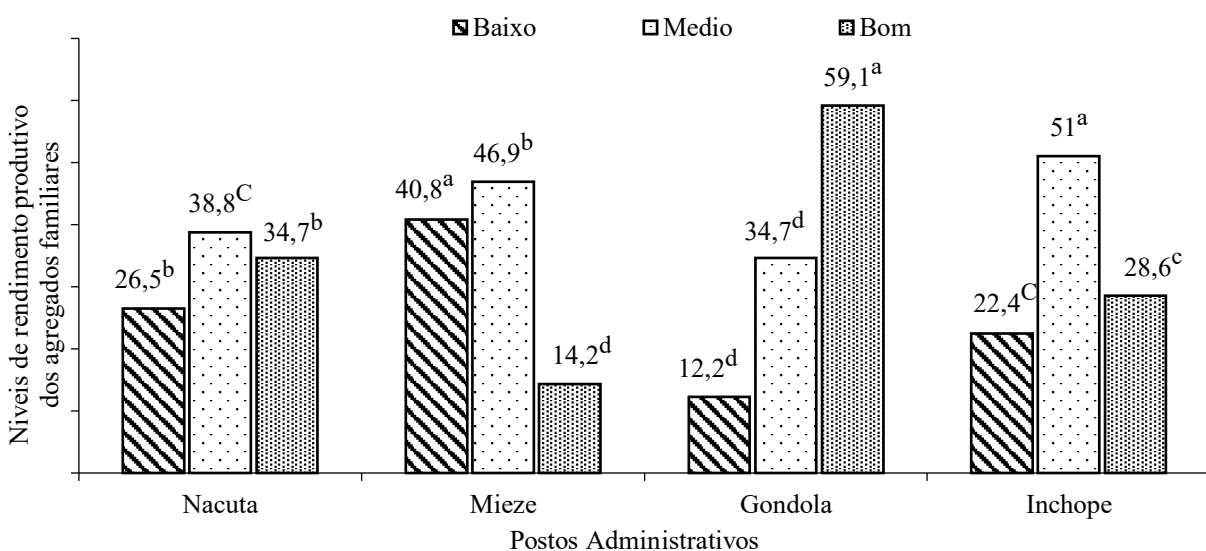
**Figura 4.** Consociação mais frequente na produção de culturas alimentares pelos Agregados familiares. MFM (Milho + Feijão + Mandioca); MF (Milho e Feijão); MM (Milho e Mandioca); MAM (Milho + Amendoim + Mandioca). Médias seguidas de letras iguais a consociação mais frequente por posto administrativo, mostram que não há diferenças significativas entre si a nível de significância de 5% no teste de Tukey.

Conforme Macondzo e Cunguara (2016), o milho apresenta maior rendimento em kg/hectare quando consociado com feijão manteiga ou nhemba e culturas de rendimento emergente ou hortícolas de fruto, e também quando consociado com mandioca, amendoim ou feijão nhemba e culturas de rendimento emergente. Por exemplo, alguns dados sugerem que o rendimento médio de cereais em Moçambique registado em 2012 (694kg/ha) foi mais baixo que o rendimento médio há cinquenta anos (805kg/ha). Ademais, a produção média por área cultivada registada em 2012.

No estudo realizado por Nhlengethwa et al. (2014) sobre o desempenho do sector da agricultura em Moçambique, foi mostrado que o rendimento do milho em Moçambique tem flutuado em torno de 1.000 kg/ha na última década. A mesma pesquisa verificou rendimento médio de 1; 1,1; 1,2 e 0,75 ton/ha de milho em 2009, 2010, 2011 e 2012, respectivamente.

Esses resultados são similares com os encontrados na presente pesquisa. Woohdouse (2012) e Chandio e Yuansheng (2018) afirmam que a baixa adoção de tecnologias modernas é uma das principais razões para o desempenho do sector agrícola moçambicano.

Os agregados familiares seguem diferentes práticas de manejo agroecológico (Tabela 1) mostrando uma notável capacidade de resiliência, prestigiado no âmbito dos agroecossistemas. O sistema de cultivo nas zonas estudadas indica que o modelo orgânico (73,3%) foi evidente dado que as praticas como a consorciação de cultura, rotação de culturas, baixo nível de aplicação de fertilizantes inorgânicos e pesticidas são as que caracterizam a produção local. Foi também notória (43%) a incorporação de restos vegetais como enriquecedores dos solos, o que pode ser justificado por costumes locais.



**Figura 5.** Rendimento da produção agrícola nos agregados familiares dos Distritos de Gondola (Gondola e Inchope) e Pêmba-Metuge (Nacuta e Mieze). Médias seguidas de letras iguais na mesma zona mostram que não há diferenças significativas entre si a nível de significância de 5%.



**Tabela 1.** Caracterização do modelo dos agregados familiares dos Distritos de Gondola (Gondola e Inchope) e Pemba-Metuge (Nacuta e Mizeze)

Práticas desenvolvidas pelos AFs	Modelos					
	AO	AB	AN	AB <sub>a</sub>	PC	AOM
Monocultura	-	-	-	-	-	26,7%
Consociação de culturas	73,3%	-	-	-	-	-
Incorporação de restos vegetais	43,6%	-	-	-	-	-
Mecanização agrícola	-	-	-	-	-	13,8%
Controlo fitossanitário	-	-	-	-	-	17,4%

Legenda: AO: Agricultura Orgânica; AB: Agricultura Biodinâmica; AN: Agricultura Natural; AB<sub>a</sub>: Agricultura Biológica; PC: Permacultura; AOM: Agricultura Organo-Mineral. Fonte: Autor

De acordo com Sharma e Singhvi (2017), a agricultura orgânica evita o uso de produtos químicos substituindo as práticas atuais, essa é uma solução adequada para esses problemas ambientais. Em uma pesquisa realizada em 2019 pelo Research Institute of Organic Agriculture indicou que o modelo de produção orgânica ainda é praticado em 181 países, cobrindo 69,8 milhões de hectares de terras agrícolas e representando cerca de 1,4% das terras agrícolas do mundo (WILLER; LERNOUD, 2020).

No estudo realizado por Uhumamure et al. (2021) com o objectivo de avaliar as percepções de pequenos agricultores em relação à agricultura orgânica na África do Sul os seus resultados mostraram que 82,4% dos agricultores concordaram que a agricultura orgânica é ecologicamente correta e a maioria com 92,6% acredita que a produção orgânica traz benefícios à saúde dos consumidores.

Em pesquisa realizada por Willer et al. (2021) sobre o mundo da agricultura orgânica, indicaram que o modelo orgânico é praticado em 187 países e 72,3 milhões de hectares de terras agrícolas foram administrados organicamente por pelo menos 3,1 milhões de agricultores.

Altieri et al. (2016) referenciam que a diversificação dos sistemas produtivos se apresenta, portanto, como uma estratégia importante para contornar os riscos de perda de produção, além de que, na maioria dos casos, as famílias agricultoras mantêm a diversidade como um mecanismo de segurança para enfrentar a mudança ambiental ou para responder a futuras necessidades sociais e econômicas.

No estudo sobre os modelos de produção, Prusty et al. (2021) e Nelson et al. (2019) observaram que em média 72,27% dos agregados familiares praticavam a agricultura orgânica e incorporação de restos no solo alinhando assim com as constatações deste trabalho.

## CONCLUSÃO

Os agregados familiares dos distritos de Gondola (Gondola e Inchope) e Pemba-Metuge (Nacuta e Mizeze) praticam a agricultura de sequeiro para a produção de alimentos básicos para a sua subsistência. A prática de consociação de culturas com leguminosas, cereais e tuberosas é mais aplicada. Os rendimentos das culturas dos agregados familiares são caracterizados como sendo médio (0,6 – 1ton/ha).

As práticas de produção desenvolvidas pelos agregados familiares melhoram o ecossistema local, e o sistema de cultivo assemelha-se a uma agricultura de base orgânica que promove a saúde dos solos, ecossistemas e o bem-estar da população e maior biodiversidade.

## REFERÊNCIAS

- ALEM, S.; PAVLIS, J.; URBAN, J.; KUCERA, J. Pure and mixed plantations of *Eucalyptus camaldulensis* and *Cupressus lusitanica*: their growth interactions and effect on diversity and density of undergrowth woody plants in relation to light. *Open Journal of Forestry*, 5(4): 375-386, 2015. [10.4236/ojfor.2015.54032](https://doi.org/10.4236/ojfor.2015.54032)
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.; VAZQUEZ, L. Agroecology: Principles for the Conversion and Redesign of Farming Systems. *Journal of Ecosystem and Ecography*, 5(1): 1-8, 2016. [10.4172/2157-7625.S5-010](https://doi.org/10.4172/2157-7625.S5-010)
- BEDOUSSAC, L.; JOURNET, E.-P.; HAUGGAARD-NIELSEN, H.; NAUDIN, C.; CORRE-HELLOU, G.; JENSEN, E. P. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming. A review. *Agron. Sustain*, 35: 911–935, 2015. [10.1007/s13593-014-0277-7](https://doi.org/10.1007/s13593-014-0277-7)
- BELL, M. M.; BELLON, S. Generalization without universalization: Towards an agroecology theory, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6): 2168-3573, 2018. [10.1080/21683565.2018.1432003](https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1432003)
- BHATTI, M. A.; GODFREY, S. S.; IP, R. H.; KACHIWALA, C.; HOVDHAUGEN, H.; EIK, L. O. Diversity of Sources of Income for Smallholder Farming Communities in Malawi: Importance for Improved Livelihood. *Sustainability*, 13(17): 9599, 2021. [10.3390/su13179599](https://doi.org/10.3390/su13179599)
- CHANDIO, A. A.; YUANSHENG, J. Determinants of Adoption of Improved Rice Varieties in Northern Sindh. *Rice Science*, 25 (10): 103-110, 2018. [10.1016/j.rsci.2017.10.003](https://doi.org/10.1016/j.rsci.2017.10.003)
- USAID, United States Agency for International Development. Mozambique: staple food market fundamentals. Chemonics International Inc. for the Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET), 2018. Disponível em: <[https://fewsn.net/sites/default/files/documents/reports/MFR\\_Mozambique\\_edited\\_formatted\\_20181108\\_508%20Compliance.pdf](https://fewsn.net/sites/default/files/documents/reports/MFR_Mozambique_edited_formatted_20181108_508%20Compliance.pdf)> Acessado em: 26 Junho 2022.
- COSTA, C.; DELGADO, C. The Cassava Value Chain in Mozambique. World Bank, Washington, DC. 2019. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31754/The-Cassava-Value-Chain-in-Mozambique.pdf>> Acessado em: 18 Junho 2022.

- ERBAUGH, J.; BIERBAUM, R.; CASTILLEJA, G.; FONSECA, G.; HANSEN, S. Toward sustainable agriculture in the tropics. *World Development*, 121(4): 158-162, 2019. [10.1016/j.worlddev.2019.05.002](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.05.002)
- GARCIA, A. The Environmental Impacts of Agricultural Intensification, 2020. Disponível em: <[https://cas.cgiar.org/sites/default/files/pdf/Environmental%20Impacts%20of%20Ag%20Intensification%20TN9\\_July2020.pdf](https://cas.cgiar.org/sites/default/files/pdf/Environmental%20Impacts%20of%20Ag%20Intensification%20TN9_July2020.pdf)> Acessado em: 16 de maio de 2022.
- GARNETT, T. Three perspectives on sustainable food security: efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? *Journal of Cleaner Production*, 73: 10-18, 2014. [10.1016/j.jclepro.2013.07.045](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.045).
- GOLENKO, A.; CLAIRE, K.; CAITLIN, M.; GUGERTY, C. L. LSMS: Integrated Surveys on Agriculture, United Republic of Tanzania: Intercropping. EPAR Brief, 2013. Disponível em: <[https://epar.evans.uw.edu/sites/default/files/EPAR\\_UW\\_Request%23216\\_LSMSIntercropping\\_080713\\_0.pdf](https://epar.evans.uw.edu/sites/default/files/EPAR_UW_Request%23216_LSMSIntercropping_080713_0.pdf)> Acessado em 17 Maio 2022.
- HONG, Y.; HEERINK, N.; ZHAO, M.; VAN DER WERF, W. Intercropping contributes to a higher technical efficiency in smallholder farming: Evidence from a case study in Gaotai County, China. *Agricultural Systems*, 173: 317-324, 2019. [10.1016/j.agsy.2019.03.007](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.03.007).
- HUMA, B; HUSSAIN, M; NING, C.; YUESUO, Y. Human Benefits from Maize. *Scholar Journal of Applied Sciences and Research*. 2(2): 04-07, 2019.
- JAT, R.; WANI, S.; SAHRAWAT, K. Conservation Agriculture in the Semi-Arid Tropics: Prospects and Problems. *Advances in Agronomy*, 117: 191-273, 2012. [10.1016/B978-0-12-394278-4.00004-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394278-4.00004-0).
- JENSEN, E.; CHONGTHAM, I.; DHAMALA, N. R.; RODRIGUEZ, C.; CARTON, N.; CARLSSON, G. Diversifying European agricultural systems by intercropping. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 47: 174-186, 2020. [10.7764/ijanr.v47i3.2241](https://doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2241)
- KERMAH, M.; FRANKE, A.; AHIABOR, B.; ADJEINSIAH, S.; ABAIDOO, R.; GILLER, K. Legume–maize Rotation or Relay? Options for Ecological Intensification of Smallholder Farms in the Guinea Savanna of Northern Ghana. *Experimental Agriculture*, 55(5): 673-691, 2019. [10.1017/S0014479718000273](https://doi.org/10.1017/S0014479718000273)
- LATATI, M.; BARGAZ, A.; BELARBI, B.; LAZALI, M.; BENLAHRECH, S.; TELLAH, S.; KACI, G.; DREVON, J. J.; OUNANE, S. M. The intercropping common bean with maize improves therhizobial efficiency, resource use and grain yield under low phosphorus availability. *European Journal of Agronomy*. 72: 80–90, 2016. [10.1016/j.eja.2015.09.015](https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.09.015)
- MACONDZO, S. G. F.; CUNGUARA, B. A. Combinações de Culturas Alimentares Básicas Praticadas pelos Agregados Familiares nas Regiões Centro e Norte de Moçambique. Dissertação, Universidade Eduardo Mondlane, Maputo, 2016.
- MAE, Ministério da Administração Estatal. Perfil do Distrito de Pemba Metuge Província De Cabo Delgado. 2012. Disponível em: <<http://www.portaldogoverno.gov.mz>> Acessado em: 26 Junho 2022.
- MAE, Ministério da Administração Estatal. Perfil do Distrito de Pemba Metuge Província de Cabo Delgado. 2014. Disponível em: <<http://www.portaldogoverno.gov.mz>> Acessado em: 26 Maio 2022.
- MUTAMI, C. Smallholder Agriculture Production in Zimbabwe: A Survey. *The Journal of Sustainable Development*, 14(2): 140-157, 2015. [10.7916/consilience.v0i14.4678](https://doi.org/10.7916/consilience.v0i14.4678)
- NASSARY, K. E.; BAIJUKYA, F.; NDAKIDEMI, P. Productivity of intercropping with maize and common bean over five cropping seasons on smallholder farms of Tanzania. *European Journal of Agronomy*, 113: 125964 2020. [10.1016/j.eja.2019.125964](https://doi.org/10.1016/j.eja.2019.125964)
- NELSON, G. L. M.; ABRIGO, G. N. A.; DE GUZMAN, R. P.; OCAMPO, J. A.; DE GUZMAN, L. E. P. Organic Farmers in the Philippines: Characteristics, Knowledge, Attitude and Practices. *Journal of Nature Studies*. 18 (2): 26-43, 2019.
- NHLENGETHWA, S.; MATCHAYA, G.; CHILONDA, P. The agriculture sector performance in Mozambique. *Economic Review of Galicia*, 23(4): 105-122, 2014.
- O'KEEFFE, J.; BUYTAERT, W.; MIJIC, A.; BROZOVIC, N.; SINHA, R. The use of semi-structured interviews for the characterisation of farmer irrigation practices. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*. 12: 8221–8246, 2015. [10.5194/hess-20-1911-2016](https://doi.org/10.5194/hess-20-1911-2016)
- POTTS, J.; LYNCH, M.; WILKINGS, A.; HUPPÉ, G.; CUNNINGHAM, M.; VOORA, V. The state of sustainability initiatives review. Standards and the green economy, International Institute for Sustainable Development: England, 2014, 354p. Disponível em: <[https://www.iisd.org/system/files/pdf/2014/ssi\\_2014.pdf](https://www.iisd.org/system/files/pdf/2014/ssi_2014.pdf)> Acessado em: 20 Junho 2022
- PRUSTY, M.; RAY, M.; SAHOO, G. Organic Farming: A Key to Sustainable Agriculture, 131-146, 2021.
- RIVERA-FERRE, M. The resignification process of Agroecology: Competing narratives from governments, civil society and intergovernmental organizations. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 42(6): 666-685 2018. [10.1080/21683565.2018.1437498](https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1437498)
- ROSSET, P.; ALTIERI, M. *Agroecology: Science and Politics*, Fernwood Publishing: Nova Scotia, 2017. 162p.
- SALAHEEN, S.; BISWAS, D. Organic Farming Practices: Integrated Culture Versus Monoculture. *Safety and Practice for Organic Food*, 23-32, 2019. [10.1016/B978-0-12-812060-6.00002-7](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812060-6.00002-7)



SHARMA, N.; SINGHVI, R. Effects of Chemical Fertilizers and Pesticides on Human Health and Environment: A Review. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 10: 675-679, 2017. [10.5958/2230-732X.2017.00083.3](https://doi.org/10.5958/2230-732X.2017.00083.3)

TARWAY-TWALLA, A. K. Agricultural Productivity, Climate Change and Smallholder Farmer's Entrepreneurship: A Case Study of the Central and Western Regions of Liberia. Investment Climate and Business Environment Research Fund, 2013. Disponível em: <<https://search.issueelab.org/resource/agricultural-productivity-climate-change-and-smallholder-farmer-s-entrepreneurship-a-case-study-of-central-and-western-regions-of-liberia.html>> Acessado em: 24 Junho 2022

TESSIER, L.; BIJTTEBIER, J.; MARCHAND, F.; BARET, P. V. Identifying the farming models underlying Flemish beef farmers' practices from an agroecological perspective with archetypal analysis. *Agricultural Systems*, 187: 103013. 2020. [10.1016/j.agsy.2020.103013](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.103013).

UHUNAMURE, S.; KOM, Z.; SHALE, K.; NETHENGWE, N.; STEYN, J. Perceptions of Smallholder Farmers towards Organic Farming in South Africa. *Agriculture*. 11(11): 1157, 2021. [10.3390/agriculture11111157](https://doi.org/10.3390/agriculture11111157)

WILLER, H.; LERNOUD, J. *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2019*; Routledge: London UK, 2020.

WILLER, H.; TRÁVNÍČEK, J.; MEIER, C.; SCHLATTER, B. *The World of Organic Agriculture 2021 - Statistics and Emerging Trends*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM - Organics International, Frick and Bonn., CH-Frick and D-Bonn, 2021. Disponível em: <<https://orgprints.org/id/eprint/40014/1/1150-organic-world-2021.pdf>> Acessado em: 24 Junho 2022

WILLIAMS, H. Soil factors affecting plant performance of climbing beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in south western Kenya, 01, 2016. Disponível em: <[https://stud.epsilon.slu.se/8845/1/williams\\_h\\_160223.pdf](https://stud.epsilon.slu.se/8845/1/williams_h_160223.pdf)> Acessado em: 26 Junho 2022