



Organização das Nações Unidas
para a Alimentação
e a Agricultura

Módulo de capacitação

Adaptação às
mudanças climáticas
para metodologias participativas
de extensão rural



PROJECTO

“Fortalecimento das capacidades dos produtores agrários para gerir o impacto das mudanças climáticas e aumentar a segurança alimentar através da abordagem da Escola na Machamba do Camponês” (GCP/MOZ/112/LDF)

Módulo de capacitação

Adaptação às
mudanças climáticas
para metodologias participativas
de extensão rural

Citação obrigatória:

FAO. 2020. *Módulo de capacitação – Adaptação às mudanças climáticas para metodologias participativas de extensão rural*. Maputo. <https://doi.org/10.4060/ca6668pt>

As designações usadas e a apresentação do material neste produto de informação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) sobre o status legal, ou de desenvolvimento de qualquer país, território, cidade, área, ou sobre suas autoridades competentes, ou relativas à delimitação de suas fronteiras ou limites. A menção de empresas específicas ou produtos de fabricantes que tenham sido ou não patenteados, não implica que estas tenham o endosso, ou recomendação da FAO, em detrimento de outras de natureza similar que não tenham sido mencionadas.

As opiniões expressas neste produto de informação são de responsabilidade de seu(s) autor(es) e não são necessariamente as opiniões ou políticas da FAO).

ISBN 978-92-5-132606-0

© FAO, 2020



Alguns direitos reservados. Este trabalho é oferecido sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilhalgual 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

De acordo com os termos desta licença, este trabalho poderá ser copiado, redistribuído e adaptado para fins não comerciais, desde que o trabalho seja devidamente citado. Em qualquer uso do trabalho, não deverá haver qualquer sugestão de que a FAO endosse qualquer organização, produto ou serviço específico. Não é permitido o uso do logotipo da FAO. Se o trabalho for adaptado, o mesmo deverá estar sob a mesma licença, ou outra equivalente da Creative Commons. Se o trabalho for traduzido, a tradução deverá incluir, juntamente com a citação obrigatória, o seguinte aviso: “Esta tradução não foi realizada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). A FAO não responsáveis pelo conteúdo ou fidelidade da tradução. A versão [na Língua] original será a versão oficial.

Os litígios decorrentes da licença e não resolvidos amigavelmente serão solucionados por mediação e arbitragem, de acordo com o Artigo 8 da licença, salvo disposições em contrário expressas neste documento. As regras de mediação a serem aplicadas serão as da Organização Mundial da Propriedade Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> e qualquer arbitragem deverá estar em conformidade com as Regras de Arbitragem da Comissão das Nações Unidas para o Direito Comercial Internacional (UNCITRAL).

Materiais de terceiros. Os usuários que reutilizem os materiais deste trabalho que tenham sido atribuídos a terceiros, tais como tabelas, ilustrações ou imagens, serão os responsáveis em determinar se uma autorização para tal reutilização é necessária e em obter a autorização do detentor dos direitos autorais. As possíveis demandas resultantes da violação de qualquer parte do trabalho que pertença a terceiros serão responsabilidade exclusiva do usuário.

Vendas, direitos e licenciamento. Os produtos de informação da FAO encontram-se no site da FAO (www.fao.org/publications). Podem ser adquiridos em: publications-sales@fao.org. Pedidos para uso comercial devem ser encaminhados para: www.fao.org/contact-us/licence-request. Envie consultas sobre direitos e licenciamento para: copyright@fao.org

Fotografia da capa: © AdobeStock

Índice

Prólogo	v	Variedades adaptadas a baixa fertilidade do solo	29
Agradecimentos	vi	Variedades tolerantes a pragas e doenças	30
Como utilizar este módulo	vii	Culturas tolerantes a seca	31
Participantes	viii	Uso de variedades de ciclo curto	32
Introdução	1	Seleção de plantas vigorosas no lote de milho local.....	33
Desenvolvimento dos módulos de capacitação	7	Como estabelecer de forma participativa um ensaio de sementes com foco na adaptação às mudanças climáticas?	34
Cobertura viva do solo	8	Ferramenta de aprendizagem: identificação do tipo de sementes	36
Sementeira em curvas de nível.....	10	Ferramenta de aprendizagem: conservação de sementes.....	38
Cobertura morta do solo	12	Ferramenta de aprendizagem: controlo de qualidade das sementes.....	39
Produção de composto orgânico.....	13	Ferramenta de aprendizagem: sistema de produção de sementes	41
Barreiras vivas ou quebra-vento	14	Monitoria de pragas e doenças	43
Protecção de fontanários, cursos de água e bacias.....	15	Maneio integrado de pragas e doenças	44
Captação e armazenamento de água da chuva (cisternas)	16	Insecticida natural.....	46
Retenção de água	17	Rotação de culturas	47
Irrigação gota a gota.....	19	Ferramenta de aprendizagem: identificação de pragas e doenças	48
Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponês um ensaio com foco na adaptação às mudanças climáticas para melhorar a conservação da água e do solo?	20	Ferramenta de aprendizagem: relação pragas/ doenças - hóspede - clima	50
Ferramenta de aprendizagem: demonstração dos efeitos da chuva no solo	24	Produção de biol.....	52
Ferramenta de aprendizagem: demonstração dos efeitos da nutrição da cultura	25	Vacinações comunitárias	54
Ferramenta de aprendizagem: doses adequadas de composto orgânico.....	27		

Formação de grupos de poupança e crédito rotativo	55	Ferramenta de aprendizagem: identificação de necessidades de alimentação e cuidados sanitários nas diferentes fases de criação de gado bovino	67
Promoção de feiras de comercialização	56	Ferramenta de aprendizagem: identificação da fase de manutenção de pastos naturais e reforçados	69
Capacitação em gestão pós-colheita.....	57	Género	71
Promoção da apicultura	58	Implementação, monitoria e avaliação das Escola na Machamba do Camponêss	74
Promoção da piscicultura.....	59	Passos para implementar a Análise do Sistema Agroecológico	75
Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponêss um estudo de diversificação com foco na adaptação às mudanças climáticas?	60	Esquema de preenchimento de dados observados	76
Produção de feno	63	Monitoria e avaliação das Escola na Machamba do Camponêss.....	78
Produção de blocos de sais minerais.....	64		
Recuperação e manutenção de lagoas naturais.....	65		
Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponêss um estudo de bovinos com foco na adaptação às mudanças climáticas?	66		

Figuras

Figura 1: Relação entre a cultura do feijão e o clima em cada fase fenológica, desde a sementeira até à colheita 3

Figura 2: Relação entre bovinos e clima em cada etapa de produção, desde o nascimento até ao abate..... 4

Figura 3: Relação entre a água em bacias e fontanários e o clima..... 5

Figura 4: Relação entre o solo e o clima em diferentes tipos de relevo 6

Prólogo

Em Moçambique, dois terços da população vivem em zonas rurais e cerca de 80% dependem da agricultura para a sua subsistência. O sector agrário no país está extremamente exposto aos efeitos adversos das mudanças climáticas que, nas últimas décadas, se têm vindo a fazer sentir cada vez mais no país. Os ciclones Idai e Kenneth (2019) são os mais recentes exemplos da vulnerabilidade da população e das infraestruturas socioeconómicas a choques climáticos extremos.

As alterações no clima trouxeram sérias consequências para a agricultura e os meios de subsistência rurais em geral: aumento de pragas e doenças, alteração no regime de chuvas e secas prolongadas, pondo em risco a produção e a produtividade agrícola e pecuária. Neste contexto, torna-se necessário integrar novos métodos e abordagens nas actividades agrárias de forma a gerir a imprevisibilidade das mudanças climáticas ao nível local.

Na maioria dos países, os agricultores recebem informações relacionadas com aspectos climáticos através dos órgãos de comunicação social e dos serviços nacionais de extensão agrária. Em Moçambique, essa informação é também disseminada através de metodologias participativas de extensão rural.

Tanto para a disseminação como para a implementação de técnicas e medidas de adaptação às mudanças climáticas (AMC), o projecto “Fortalecimento das capacidades dos produtores agrários para gerir o impacto das mudanças climáticas e aumentar a segurança alimentar através da abordagem da Escola na Machamba do Camponês” baseia-se numa rede de metodologias participativas de extensão rural já estabelecidas.

A metodologia da participativas de extensão rural foi desenvolvida pela na Ásia no final dos anos 1980 com o objectivo de ajudar os agricultores a resolver problemas crescentes de resistência de pragas na cultura do arroz. Esta abordagem baseia-se na prática de educação de adultos, permitindo a aprendizagem através de experiências e integrando conhecimentos científicos em contextos locais. Através da metodologia da participativa de extensão rural, mais de 4 milhões de produtores agrários em todo o mundo desenvolveram as suas capacidades no sentido de aumentar a produção e a produtividade dos seus campos (ou da criação de animais). Tendo sido originalmente concebida para o Maneio Integrado de Pragas (MIP) como forma de reduzir o uso dos pesticidas convencionais (agro-químicos) que se tornava insustentável quer para o meio ambiente quer para a economia das famílias, a metodologia participativa de extensão rural evoluiu e, entretanto, abrange um vasto leque de temas desde sistemas de produção sustentáveis a agro-pecuária e mudanças climáticas, estendendo-se ainda a temas de cariz social como nutrição e diversificação de fontes de rendimento. Actualmente, as metodologias participativas de extensão rural são implementadas em mais de 90 países.

Uma vez que cada extensionista trabalha com grupo de 25 a 30 membros, a implementação da metodologia participativa em Moçambique veio aumentar a capacidade dos serviços de extensão para apoiar os agricultores, uma vez que um técnico de extensão pode apoiar simultaneamente um número maior de agricultores. Assim sendo, a EMC foi seleccionada pelo Governo como uma das principais abordagens de extensão rural no país, sendo a FAO um dos parceiros mais importantes na consolidação da metodologia, tendo-a expandido em diversas províncias do país ao longo dos últimos anos.

Este Manual providencia conteúdo que deverá orientar os facilitadores técnicos e componentes das metodologias participativas de extensão rural que têm como foco a adaptação às mudanças climáticas (AMC). Nele se apresentam e descrevem de forma simples diversas técnicas e práticas de AMC com o objectivo de tornar as informações facilmente compreensíveis e acessíveis ao maior número de intervenientes possível.

Agradecimentos

Esta publicação é um produto do projecto “Reforço das capacidades dos produtores agrários para gerir o impacto das mudanças climáticas e aumentar a segurança alimentar através da abordagem da Escola na Machamba do Camponês” – GCP/MOZ/112/LDF. O projecto é implementado com apoio técnico da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) em parceria com o Governo da República de Moçambique, através do Ministério da Agricultura e Segurança Alimentar (MASA), e conta com o apoio financeiro do Fundo Global para o Ambiente (GEF).

Este Módulo de capacitação: Adaptação às mudanças climáticas para integração nas metodologias participativas de extensão rural contou com a activa contribuição da Direcção Nacional de Apoio a Agricultura Familiar e técnicos dos serviços de extensão – Mestres na metodologias participativas de extensão rural. As Direcções Provinciais de Agricultura e Segurança Alimentar de Gaza, Manica, Sofala e Tete também contribuíram com a participação técnica dos respectivos Serviços Provinciais de Extensão Rural (SPERs). À FAO coube o papel de liderar esta grande equipa ao longo do processo de elaboração do Módulo. A orientação geral durante a sua elaboração foi conduzida por Pedro Luiz Simpson Junior – Assessor Técnico Internacional da FAO e coordenador do projecto, com a facilitação técnica do consultor internacional da FAO, Máximo Ochoa, que foi o responsável pela facilitação de uma série de reuniões técnicas e pela compilação e sistematização das informações contidas nesta publicação. A revisão linguística foi feita por Marta Barroso.

Esta publicação representa um produto desenvolvido de forma participativa e colaborativa, beneficiando da experiência e de contribuições técnicas de todos os intervenientes, cujos nomes constam na lista completa de colaboradores que é parte integrante desta publicação.

Como utilizar este módulo

O presente Módulo de Capacitação pretende ser um instrumento de referência para integrar a adaptação às mudanças climáticas nas metodologias participativas de extensão rural em regiões seleccionadas do país. O Módulo está desenhado para que facilitadores mestres o utilizem na formação de facilitadores das metodologias participativas de extensão rural, sejam técnicos da extensão ou facilitadores camponeses com a função de implementar ou supervisionar a metodologia. O documento constitui também uma ferramenta de campo que auxilia os facilitadores camponeses na implementação das EMCs, especialmente no momento do desenho das parcelas de aprendizagem e no desenvolvimento de tópicos especiais.

O Módulo agrupa diversas práticas de adaptação às mudanças climáticas em seis áreas temáticas: manejo do solo e da água, sementes, manejo integrado de pragas e doenças, diversificação, pecuária e género. O texto apresenta informação sobre as práticas de adaptação com a sua descrição, objectivos, materiais, tempo de implementação, procedimento passo a passo, resultados esperados e indicadores a serem observados para a validação das práticas nas condições locais das comunidades. Estas práticas procuram ainda identificar e responder às necessidades de homens e mulheres camponeses.

Apresentam-se, além disso, opções de ensaios para aplicação das práticas na “parcela de aprendizagem” das metodologias participativas de extensão rural com foco na adaptação às mudanças climáticas. O documento contém ferramentas de aprendizagem que facilitam o entendimento dos princípios ecológicos das práticas de forma a motivar e envolver os camponeses na sua aplicação.

Finalmente são apresentadas recomendações sobre a correcta aplicação da Análise do Sistema Agroecológico (ASAE), principal ferramenta para melhorar a capacidade de observação, análise e tomada de decisões, e sobre a utilização de uma ferramenta de Monitoria e Avaliação da qualidade da implementação das metodologias participativas de extensão rural.

Embora o documento seja o resultado das contribuições de especialistas nas áreas temáticas e na facilitação das metodologias participativas de extensão rural, o mesmo pode ser enriquecido com novas práticas e inovações. As práticas propostas constituem uma parte das múltiplas técnicas alternativas que podem ser implementadas na procura de uma mesma resposta. O papel das metodologias participativas de extensão rural será o de testar e validar as práticas que se adequam às condições locais e cujo custo – benefício satisfaz os membros do grupo.

Participantes

Abdul Latif Eugénio	DPASA Sofala
Albino Ramalho Mutipo	FAO Tete
António Gonçalves Dique	SDAE Dondo
Armando Dique Camissa	DPASA/ SPER Sofala
Ayrton dos Reis Mael	SDAE Buzi
Baltazar A. Macucule	FAO Gaza
Celso Pedro Banze	MASA/ DNEA
Emerciana da Silva	MASA/ DNEA
Ernesto Arlindo Guambe	DPASA Gaza
Eugénio Macamo Júnior	FAO Maputo
Felizardo Constantino Chicoche	SDAE Báruè
Fernando Manuel Chá	DPASA Tete
Filipe Saize	FAO Tete
Flávio Zaqueu	FAO Nampula
Francisca da Cruz Jequecene	DPASA Gaza
Francisco Chirrute	FAO Maputo
Francisco Lobo Cachave	SDAE Mandlakazi
Guilherme Zaqueu Maússe	MASA/ DNEA
Jacinto Mutambe	FAO Gaza
John Weatherson	FAO (consultor)
José Domingos Chiocho	DPASA Manica
José Tenório Mora	FAO Manica
Laurinda Nobela	FAO Maputo
Lúcia Caravela Alberto	DPASA Sofala
Luciano B. Alemão	DPASA Tete
Máximo Ochoa	FAO (consultor)
Orlando Gemo	FAO Maputo
Pedro Luiz Simpson Jr	FAO Maputo
Regina Augusta Guesela	MASA/ DNEA
Roide Paulo Tores	FAO Manica
Rosário Cabungaidze Filipe	SDAE Sussundenga
Samuel Manuel Cumbana	FAO Gaza
Sérgio Eugenio Vijarona	SDAE Gorongosa
Tendai Gonesso	FAO Tete

Introdução

No âmbito do Projecto “Fortalecimento das capacidades dos produtores agrários para gerir o impacto das mudanças climáticas e aumentar a segurança alimentar através da abordagem da Escola na Machamba do Camponês” (GCP/MOZ/112/LDF), a Direcção Nacional de Extensão Agrária (DNEA) aprovou, em Abril de 2017, a estratégia para integrar a adaptação às mudanças climáticas nas EMCs. Como parte da estratégia, realizou-se um levantamento participativo dos riscos climáticos e da vulnerabilidade, tendo-se também elaborado um plano de adaptação comunitário que define as acções a serem implementadas nas parcelas de aprendizagem de metodologias participativas de extensão rural na época agrícola 2017/ 2018. Neste contexto, viu-se a necessidade de elaborar módulos de capacitação para cada um dos temas identificados e priorizados nos planos comunitários de adaptação. Esses módulos irão compor o curriculum para capacitação para metodologias participativas de extensão rural com foco na diversificação e adaptação às mudanças climáticas.

Em Moçambique, a abordagem de diversificação e adaptação às mudanças climáticas tem especial relevância devido aos impactos de eventos extremos na agricultura e na segurança alimentar, tais como: a) seca em grande parte do território nacional, b) inundações em menor escala e (c) ventos fortes e ciclones. Para o cenário climático actual, espera-se que eventos climáticos extremos sejam mais frequentes, o que trará impactos negativos importantes para as famílias rurais, os seus meios de subsistência e os recursos naturais. Tornou-se, portanto, urgente conhecer a vulnerabilidade das famílias rurais e identificar as medidas de adaptação para mitigar os riscos.

Uma ameaça climática é definida como um fenómeno ou condição perigosa que pode causar impactos na saúde, danos à propriedade, perda dos meios de sustento e serviços, transtornos sociais e/ ou económicos ou ainda danos ambientais. No levantamento participativo para a identificação da vulnerabilidade climática, foram entrevistados grupos de produtores e identificadas diversas ameaças que afectam as populações rurais, sendo estas: chuva irregular e estiagem (80%), períodos prolongados de seca (33%), ciclones (27%), chuva torrencial (20%) e ventos fortes (13%).

No mesmo estudo, os membros das comunidades beneficiárias identificaram como principais impactos: aumento de pragas e doenças (60%), escassez de água (47%), erosão do solo (33%), baixos rendimentos, cheias, inundações e aumento das doenças em seres humanos (27%), aumento da insegurança alimentar (20%), destruição de infraestruturas, disputa por áreas baixas para produção agrícola e escassez de pastos para gado (13%), alterações do calendário agrícola, perda de produção e aparecimento de novos infestantes (7%).

As mudanças climáticas afectam todo o planeta, mas os seus impactos distribuem-se de forma desigual. Os grupos mais vulneráveis são os mais desfavorecidos em termos económicos, sociais, culturais e políticos. As mulheres destacam-se dentro deste grupo como as que sofrem de forma directa e acentuada os efeitos negativos. Isto, porque, por um lado, em muitas sociedades, são elas as responsáveis pela segurança alimentar e pela saúde das famílias, sendo também as mais dependentes dos recursos naturais para garantir a sua subsistência, recursos esses que estão a ser ameaçados pelas mudanças climáticas. Por outro lado, as

mulheres representam a minoria no grupo de tomadores de decisões sobre as estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas. No entanto, é preciso incorporar perspectivas de género na adaptação às mudanças climáticas de forma que tanto mulheres como homens contribuam por igual com propostas que fomentem a igualdade e o desenvolvimento sustentável.

O estudo demonstrou um alto grau de conhecimento dos participantes sobre os riscos e os impactos climáticos. A partir destes, identificaram-se medidas de adaptação a serem promovidas através das metodologias participativas de extensão rural. O presente trabalho é o relatório do seminário realizado entre os dias 17 e 21 de Julho de 2017 na Cidade da Beira para a elaboração de um módulo de capacitação sobre medidas de adaptação às mudanças climáticas a ser integrado nas metodologias participativas de extensão rural, na época agrícola 2017/ 2018 como parte das acções do Projecto GCP/MOZ/112/LDF.

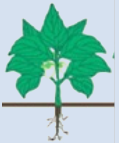
O clima e a sua relação com a produção agrícola

Existe uma forte relação entre clima e agricultura no espaço rural. Isso acontece, porque as práticas agrícolas são extremamente dependentes das variações atmosféricas, o que significa que alguns factores como a frequência das chuvas, a temperatura e outros elementos interferem na produção. Sendo assim, algumas culturas adequam-se melhor do que outras a determinadas regiões consoante os tipos climáticos mais ou menos adequados para a sua manutenção. Por isso, a pesquisa agrária tem vindo a desenvolver técnicas para mitigar esses efeitos, como o aperfeiçoamento genético e o uso de insumos, que contribuem para uma melhor adaptação das culturas aos diferentes contextos climáticos.

No entanto, estas técnicas de adaptação às mudanças climáticas (AMC) costumam representar custos mais elevados. Assim, além de outros factores que devem ser avaliados, como o solo, a disponibilidade de água, entre outros, antes de iniciar a lavoura, é preciso saber se o que vai ser cultivado consegue manter-se no tipo climático em questão, é preciso conhecer as particularidades de cada espécie e também as condições geográficas do ambiente. Estes são aspectos imprescindíveis para o bom desempenho do sector agrário na economia, uma vez que períodos de seca extrema ou de severas anomalias climáticas podem prejudicar a produção e todas as actividades socioeconómicas dela dependentes.

O feijão é um bom exemplo para compreender a relação entre o clima e as culturas. As diferentes fases fenológicas requerem condições ideais de clima. Caso haja alguma anomalia, podem-se identificar os impactos climáticos como ilustra a Figura 1:

Figura 1: Relação entre a cultura do feijão e o clima em cada fase fenológica, desde a sementeira até à colheita

Fases fenológicas					
Ameaças	 Germinação	 Crescimento vegetativo	 Floração	 Frutificação	 Maturação
 Seca prolongada	Perda do poder germinativo das sementes Aparecimento de pragas no solo	Fraco crescimento Morte por murcha Aparecimento da lagarta mineira	Floração precoce Aborto das flores Diminuição do número de flores	Fraca frutificação (menor tamanho e enchimento das vagens) Maturação antecipada Aumento de pragas e doenças	Perda de qualidade das vagens Ataque de pragas
 Mudança no padrão de precipitação	Alteração no calendário agrícola	Ataque de pragas e doenças Competição por água e nutrientes com ervas daninhas	Aumento do custo de produção por necessidade de capinas excessivas Alterações fenológicas da planta Atraso/ aborto da floração	Fraco enchimento das vagens Ataque de doenças	Apodrecimento das vagens Sementes inviáveis
 Aumento da temperatura	Atraso na germinação por evaporação	Aumento da necessidade de água por alta evapotranspiração Aumento da incidência de pragas	Aumento da necessidade de água por alta evapotranspiração Aborto de flores	Aumento da necessidade de água por alta evapotranspiração Queima de folhas e vagens	Diminuição da qualidade das vagens
 Chuva intensa	Apodrecimento das sementes Crescimento de ervas daninhas Ataque de doenças na raiz Presença de pragas	Murcha por excesso de água Ataque de doenças na raiz Competição por água e nutrientes com ervas daninhas	Murcha por excesso de água Ataque de doenças na raiz e nas folhas Competição por água e nutrientes com ervas daninhas Queda de flores	Bacteriose Murcha por excesso de água	Diminuição da qualidade das vagens Apodrecimento das vagens na planta
 Vento forte / ciclone	Atraso na germinação devido à evaporação do solo		Acamamento e outros danos mecânicos Queda de flores Presença de doenças	Fraco enchimento das vagens Aumento da necessidade de água por alta evapotranspiração	Descasca das vagens

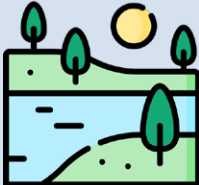
Porém, o clima não só afecta as espécies agrícolas, mas também os animais, desde os de grande porte, como bovinos, suínos, caprinos, às espécies pequenas, como aves, coelhos e outros. A Figura 2 apresenta os resultados da análise do grupo de pecuária com a relação entre bovinos e clima:

Figura 2: Relação entre bovinos e clima em cada etapa de produção, desde o nascimento até ao abate

Etapas de produção			
Ameaças	 Vitelo/a	 Novilho/a	 Vaca/touro
 Seca prolongada	Baixo peso à nascença Crescimento retardado Desmame precoce Raquitismo Morte	Redução de pasto e água Emagrecimento Início tardio da reprodução Vulnerabilidade a parasitas Presença de parasitas e doenças	Redução de pasto e água Abortos Interrupção de lactação
 Vento forte/ ciclone	Asfixia Traumatismo por destruição de alojamento Transmissão de doenças por vectores	Asfixia Traumatismo por destruição de alojamento Transmissão de doenças por vectores	Asfixia; Traumatismo por destruição de alojamento Transmissão de doenças por vectores
 Chuva intensa	Inundações das áreas de pastagem Aparecimento da doença de cascos Maior exposição a vectores, moscas, carraças e outros Doenças gastrointestinais e morte	Inundações das áreas de pastagem Aparecimento da doença de cascos Proliferação de vectores, moscas, carraças e outras Diarreia Doenças transmitidas por carraças: riquetsiose, pabetsiose e anaplasmosse	

As mudanças climáticas têm impacto não só nas culturas agrícolas e nas espécies animais, mas também na qualidade e sustentabilidade dos recursos naturais, como água e solo, assim como na biodiversidade. Outros factores, como a altitude, o relevo e a presença de ecossistemas, como aquíferos, florestas e reservas, podem determinar o grau de vulnerabilidade das populações humanas perante o cenário de variabilidade e mudança do clima.

Figura 3: Relação entre a água em bacias e fontanários e o clima

Ameaças	 Bacia	 Fontanários
 Seca prolongada	Redução da água das nascentes Redução do caudal nos cursos de água Escassez de água para irrigação Conflito social entre povoações das zonas alta e baixa	Redução do caudal nos cursos de água Escassez de água para consumo humano e animal Sobrecarga de trabalho para mulheres e crianças para procurar água em locais distantes
 Mudança no padrão de precipitação	Mudança de tempo de reabastecimento do nível da água em fontes e rios	Mudança de tempo de reabastecimento em lagoas e poços
 Aumento da temperatura	Aumento da evaporação da água Efeitos na temperatura da água e, consequentemente, na sua qualidade	Redução do caudal Perda de qualidade da água
 Chuva intensa	Aumento anormal do caudal dos rios, lagos e áreas húmidas Enchentes em zonas baixas Assoreamento de cursos de água e acumulação de sedimentos	Aumento do caudal Disponibilidade de água Baixa qualidade e aumento da turvação da água Aumento de doenças de origem hídrica
 Vento forte/ ciclone	Aumento da evaporação da água Danos mecânicos em árvores Destruição de infraestruturas	Contaminação física

Icons made by www.flaticon.com

Figura 4: Relação entre o solo e o clima em diferentes tipos de relevo

Ameaças	Planície (zona baixa)	Planalto	Montanha
 Seca prolongada	Perda de humidade Secagem da cobertura vegetal e desprotecção do solo Compactação Morte de organismos Redução e desaparecimento de biodiversidade	Perda rápida de humidade Secagem da cobertura vegetal Desprotecção do solo Compactação	Dificuldade em trabalhar o solo Redução e desaparecimento de biodiversidade
 Mudança no padrão de precipitação	Alteração do calendário agrícola Redução do desenvolvimento da cultura Morte das espécies Surgimento de pragas Migração de espécies	Alteração do calendário agrícola Redução do desenvolvimento da cultura Morte de espécies Surgimento de pragas Migração de espécies	Alteração do calendário agrícola Redução do desenvolvimento da cultura Morte de espécies Surgimento de pragas Migração de espécies
 Aumento de temperatura	Perda de humidade Aumento de risco de salinização Danos no ciclo biológico das espécies Surgimento de novas pragas	Perda de humidade	Perda de humidade
 Chuva intensa	Saturação de água no solo Acumulação de nutrientes Destruição de plantas Surgimento de doenças	Escoamento superficial Assoreamento Redução de fertilidade	Erosão
 Vento forte / ciclone	Perda de cobertura vegetal Migração de espécies	Perda de cobertura vegetal Erosão	Perda de cobertura vegetal Erosão

Icons made by www.flaticon.com

Desenvolvimento dos módulos de capacitação

No seminário participaram técnicos da FAO e do MASA com conhecimentos em diversas áreas temáticas da produção agropecuária. Estas capacidades foram aplicadas para agrupar as medidas de adaptação em seis eixos: (i) solo e água, (ii) sementes, (iii) manejo integrado de pragas e doenças, (iv) diversificação da produção e da renda familiar, (v) pecuária e (vi) género.

O trabalho dos participantes consistiu em identificar e avaliar possíveis medidas de adaptação às mudanças climáticas para cada área, descrevê-las, propor desenhos de parcelas de aprendizagem para o ensaio nas metodologias participativas de extensão rural e, finalmente, identificar ferramentas de aprendizagem que os facilitadores possam utilizar para auxiliar os camponeses a compreender princípios ecológicos e fenológicos das culturas, a criação de animais e a sua relação com o clima.

Ao implementar estas ferramentas de aprendizagem devem-se levar em consideração as necessidades específicas de jovens, mulheres e homens. Deve-se também ter em conta que homens, mulheres e jovens enfrentam diferentes desafios no acesso, posse e gestão de recursos, acesso a tecnologias, formações, serviços de extensão e acesso ao mercado. A seguir descrevem-se as medidas de adaptação para cada área temática.

Solo e água



© FAO/Project

Uso de cobertura morta



© Máximo Ochoa

Plantio em curvas de nível



© FAO/Project

Cobertura viva do solo



© Máximo Ochoa

Protecção de fontanários,
cursos de água e bacias,
Colecta de água



© FAO/Project

Produção de composto orgânico



© GEF/Máximo Ochoa

Colheita de água



© Cristiano Carvalho

Agricultura de conservação



© Máximo Ochoa

Irrigação gota a gota



© Máximo Ochoa

Barreira quebra-vento

**Práticas de
adaptação
às mudanças
climáticas
para o
manejo do
solo e água**

Cobertura viva do solo

Descrição: Um dos factores que contribui para a baixa da produção nas culturas é a seca e a perda de humidade do solo. Este problema deve-se à exposição directa do solo à radiação solar e outras causas que aumentam a evapotranspiração, como é o caso do vento. Para minimizar o efeito, recomenda-se proteger o solo através do uso de cobertura viva entre as linhas da cultura principal. A cobertura viva pode ser feita com leguminosas que, além de protegerem o solo, fixam o nitrogénio e disponibilizam-no às culturas, aumentando a produtividade.

Objectivos: Reduzir o impacto da erosão causada por chuva intensa, conservar a humidade do solo, aumentar a fertilidade do solo

Materiais: Para um campo de 500m² são precisos aproximadamente 2kg de sementes de feijão nhemba, 2kg de sementes de milho, um rolo de corda, uma fita métrica, ferramentas para lavoura de solo e sementeira (enxadas)

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Seleccionar a área onde será instalada a parcela e lavrar o solo em preparação da sementeira
- ➔ Para a produção do milho consociado com feijão nhemba, semear primeiro a cultura do milho com um espaçamento de 80cm x 30cm, colocando 2 sementes por covacho
- ➔ A partir da primeira semana após a sementeira do milho, observar o crescimento das infestantes – caso estas se tenham desenvolvido até uma altura de mais de 10cm, fazer a sacha. Se não alcançarem essa altura, não é recomendável schar. As infestantes desenvolvem-se quando chove intensamente após a sementeira
- ➔ Entre 15 e 21 dias após a sementeira do milho, semear o feijão nhemba entre as linhas com um espaçamento entre 50 e 80cm entre covachos
- ➔ Na terceira semana após a sementeira do milho, fazer uma segunda observação do campo para avaliar o crescimento das infestantes. Se estas tiverem alcançado uma altura de 10 cm, schar
- ➔ Aplicar as diferentes práticas de manejo da cultura, como adubação e manejo de pragas e doenças
- ➔ No fim do ciclo da cultura, colher as espigas do milho, deixando o feijão nhemba no terreno até à colheita, período no qual continuará a cobrir o solo e a protegê-lo de eventos climáticos extremos
- ➔ Para aumentar a matéria orgânica do solo, incorporar os restolhos de ambas as culturas no solo

Resultados esperados: Diminuição da erosão do solo, aumento da capacidade de manutenção da humidade do solo, redução da evaporação do solo, aumento de produção

Indicadores a serem observados:

- ➔ Percentagem da área coberta por metro quadrado
- ➔ Redução da velocidade de escoamento
- ➔ Redução da presença de ravinas
- ➔ Aumento da capacidade de retenção de água no solo (prova da mão)
- ➔ Controlo de infestantes e redução do número de sachas
- ➔ Redução do número de infestantes

Observação: A prática pode ser realizada com espécies de leguminosas de crescimento indeterminado, como *mucuna* e *canavalia* em substituição do feijão nhemba. Nesse caso, devem-se semear as leguminosas 30 dias após a sementeira do milho para evitar a competição e o afogamento do milho. É importante combinar com cobertura morta de forma a assegurar a humidade no estabelecimento da cultura de cobertura.

Nota: A tarefa de cultivar manualmente a terra é realizada principalmente pelas mulheres. Deve-se levar isso em consideração para não aumentar desproporcionalmente o seu volume de trabalho.

Sementeira em curvas de nível

Descrição: A técnica de sementeira seguindo as curvas de nível é utilizada em áreas em declive e tem como propósito reduzir o arrastamento do solo por escoamento superficial. Para a demarcação das curvas é necessário elaborar um nível conhecido como “pé de galinha” que ajuda o produtor a traçar as curvas e montar as linhas de sementeira.

Objectivo: Reduzir o impacto das chuvas intensas que causam erosão do solo

Materiais: 3 paus de 2 metros cada, 10 pregos, um martelo, um rolo de corda, uma fita métrica, uma catana, 20 estacas e ferramentas para a elaboração dos sulcos

Nota: Quaisquer ferramentas fornecidas devem ter padrões de qualidade aceitáveis e ser apropriadas para as necessidades tanto de homens como de mulheres

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

Para a montagem do pé de galinha

- ➔ Amarrar as pontas de 2 paus num ângulo que deixe uma abertura de 2 metros no outro extremo
- ➔ Medir 80cm desde as pontas dos extremos separados em direcção às pontas amarradas e marcar os pontos com a catana
- ➔ Amarrar o terceiro pau, unindo os dois pontos determinados, formando a letra “A”
- ➔ Pendurar um peso (pedra ou garrafa com água), amarrando-o ao extremo unido e deixando-o a 20cm abaixo do pau horizontal
- ➔ Para determinar o ponto de nível, identificar dois pontos fixos de um terreno inclinado, pendurar o peso e marcar o ponto de repouso. Depois, virar o nível e fixar os extremos nos mesmos pontos fixados no terreno inclinado de forma a determinar o novo ponto de repouso. Finalmente, medir o ponto médio entre os dois pontos de repouso. O ponto médio é o ponto de nível

Para a marcação das curvas no terreno

- ➔ Determinar, com uma estaca, o ponto zero (0) localizado num dos extremos superiores da machamba
- ➔ Colocar a ponta do pé de galinha no ponto 0 e movimentar o outro extremo até que o pêndulo indique o ponto de nível do pau horizontal. Este será o ponto 1 e é marcado com outra estaca
- ➔ Mover o pé de galinha para o ponto 1 que se converte num novo ponto 0. Repetir o mesmo procedimento de procura do ponto de nível e marcação até chegar ao outro extremo da machamba
- ➔ A seguir, os camponeses devem voltar ao ponto de início e observar o ponto final da curva. Identificar as estacas que ficaram fora da linha da curva e corrigir, movendo as estacas até que estas fiquem alinhadas
- ➔ Posteriormente, marcar a primeira linha de referência e continuar a fazer os sulcos seguindo os pontos marcados para semear

Resultado esperado: Redução do impacto do escoamento superficial e da erosão

Indicadores a serem observados:

- ➔ Velocidade de escoamento
- ➔ Presença de ravinas (linhas de água)
- ➔ Formação de terraços (a longo prazo)

Observação: O pé de galinha pode ser utilizado no traço de canais e sulcos com uma pequena inclinação entre 0,5 e 1% para facilitar a lenta movimentação da água. Para isso calibra-se o pé no ponto médio da marca nivelada.

Cobertura morta do solo

Descrição: Cobrir o solo com material vegetal seco ajuda a manter a humidade do solo evitando a sua exposição a factores que afectam a perda de água, como altas temperaturas e ventos. A médio prazo, o uso de cobertura morta também tem impacto na melhoria da estrutura do solo pelo aumento da matéria orgânica, melhorando a sua capacidade de acumular e conservar água, entre outros atributos de qualidade do solo.

Objectivo: Melhorar a estrutura do solo para aumentar a capacidade de manutenção da humidade e a redução do escoamento perante chuvas intensas

Materiais: Restolhos de culturas prévias, restolhos de infestantes, capim ou plantas secas

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Semear a cultura principal na machamba previamente preparada
- ➔ Após a sementeira, identificar as principais fontes de cobertura morta, como restolhos da colheita da época agrícola anterior, capim ou qualquer outro material existente na comunidade
- ➔ No primeiro ano, cortar, recolher e transportar o material até à machamba onde é distribuído entre as linhas da cultura principal, cobrindo a totalidade do solo
- ➔ Em preparação para a época agrícola seguinte, semear uma espécie leguminosa entre a cultura principal, como feijão nhemba, mucuna ou feijão boer. Para proteger o solo de factores erosivos na transição da época agrícola, manter na machamba os restolhos da cultura principal e da cultura de cobertura e, no segundo ciclo de produção, semear a cultura entre os restolhos produzidos no local
- ➔ Há que considerar que as leguminosas tendem a decompor-se mais depressa do que as gramíneas, por isso, é importante ter uma combinação de ambas as espécies para manter o solo coberto por um período mais longo

Resultado esperado: Redução do impacto do escoamento superficial e da erosão

Indicadores a serem observados:

- ➔ Velocidade de escoamento
- ➔ Presença de ravinas (linhas de água)
- ➔ Formação de terraços (a longo prazo)

Nota: A tarefa de recolha de restolhos e outro material vegetal seco, com o qual se faz a cobertura, é realizada principalmente por mulheres e crianças. Deve-se levar isso em consideração para não aumentar desproporcionalmente o seu volume de trabalho ou a necessidade de percorrer longas distâncias à procura dos materiais.

Produção de composto orgânico

Descrição: O composto orgânico é um adubo que proporciona nutrientes às culturas e, com o tempo, melhora os atributos de qualidade do solo. O adubo é de fácil preparação devido ao uso dos materiais disponíveis nos locais rurais.

Objectivo: Proporcionar nutrientes às culturas através de um adubo de preparação local e, ao mesmo tempo, melhorar a estrutura do solo e a sua capacidade de retenção de água

Materiais: Estrume de animais disponível no local, restolhos de culturas fibrosas como milho, mapira ou capim, restolhos de culturas herbáceas como leguminosas, restos de comida, ervas e capim fresco, cinza, solo adequado para agricultura, regador, pá, catana, fita métrica, água, enxada, varão de 6mm

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Definir o local onde será produzido o composto. Aqui deve-se ter em atenção que, perto da área, deve existir uma fonte de água, pois o composto precisa de ser humedecido. Além disso, o composto deve ficar próximo da fonte dos resíduos a serem utilizados e perto do local onde será aplicado. A dimensão da área depende da quantidade de composto que se deseja preparar. Contudo, a largura não deverá exceder os dois metros, enquanto o comprimento pode ser mais extenso
- ➔ Uma vez acondicionado o espaço, colocar sobre o solo uma camada de material vegetal (culturas fibrosas) de aproximadamente 20cm de altura. Terminada a primeira camada, fazer uma segunda logo por cima. Distribuir o esterco com uma pá sobre o material vegetal até uma altura de aproximadamente 5cm
- ➔ Uma vez terminada a primeira mistura de materiais, espalhar a cinza e cobrir com uma camada de 30cm de solo adequado para agricultura
- ➔ Repetir a disposição das camadas, empilhando os materiais até uma altura de 1,5 metros
- ➔ Humedecer o composto, distribuindo água com um regador
- ➔ De 15 em 15 dias, revolver o composto, controlando a temperatura para promover a actividade microbiana. Se estiver muito quente, remover para esfriar; se estiver muito seco, acrescentar água e, se não mostrar sinais de decomposição, aumentar um pouco de estrume fresco
- ➔ Entre 3 e 4 meses após o início, o adubo estará pronto para ser utilizado na machamba

Resultados esperados: Aumento da produtividade das culturas e manutenção da humidade do solo em épocas de seca ou estiagem

Indicadores a serem observados:

- ➔ Humidade do solo
- ➔ Produtividade das culturas

Barreiras vivas ou quebra-vento

Descrição: O uso de árvores à volta da machamba ou nas subdivisões das parcelas ajuda a reduzir os impactos dos ventos fortes nas culturas, como danos físicos (acamamento), transmissão de pragas e doenças, perda de água e erosão do solo na época seca quando este está desprotegido. Além disso, as árvores podem apresentar benefícios adicionais, como produção de alimentos, forragem, flores para as abelhas, incorporação de nitrogénio, provisão de lenha em épocas de escassez, entre outros.

Objectivo: Amenizar o ambiente interno da machamba, reduzindo os impactos negativos dos ventos fortes

Materiais: Material de propagação para espécies de reprodução vegetativa, mudas de espécies arbóreas, enxadas, corda, fita métrica, estacas

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Identificar as espécies mais adaptadas ao contexto local e priorizá-las segundo os benefícios desejados. Entre as espécies a considerar estão a acácia, glyricidia, leucaena, margoseira, moringueira, feijão boer, bananeira, entre outras
- ➔ Uma vez identificadas as espécies, obter o material de propagação ou mudas
- ➔ Na machamba, identificar a direcção predominante do vento, com base no conhecimento dos camponeses e na observação da inclinação das copas das árvores existentes no local. A direcção da barreira quebra-vento deverá estar em disposição perpendicular à corrente predominante do vento para provocar um choque do vento e a protecção no interior da machamba
- ➔ Demarcar os pontos onde serão plantadas as árvores, considerando a espécie a utilizar. Espécies de copa grande podem ser plantadas a uma distância de 5 a 8 metros, enquanto árvores de copa estreita devem ser plantadas a uma distância de 3 a 5 metros. Também é recomendável plantar diferentes espécies, combinando as arbóreas e as arbustivas para uma melhor e mais rápida formação da barreira. As espécies de porte alto devem ficar na parte externa da machamba
- ➔ Plantar as árvores no início da época das chuvas para que estas se estabeleçam de forma adequada
- ➔ Providenciar os cuidados necessários às árvores/ arbustos para que estas ofereçam o máximo de benefícios

Resultados esperados: Aumento da diversidade da machamba com a incorporação das árvores, manutenção da humidade do solo e redução da erosão do solo

Indicadores a serem observados:

- ➔ Acamamento das culturas
- ➔ Humidade do solo
- ➔ Presença de pequenas acumulações de água

Protecção de fontanários, cursos de água e bacias

Descrição: As nascentes (fontanários), os cursos de água e as bacias devem ser protegidas através da recuperação vegetal. Para isso, é preciso identificar as fontes na machamba e na localidade, delimitar a área de conservação e plantar árvores em barreiras. Esta prática contribui para a preservação das nascentes, assim como para a qualidade e a quantidade de água disponível. A protecção dos fontanários evita o contacto de animais com a água e, consequentemente, a sua contaminação, garantindo o consumo seguro de água pelas pessoas.

Nota: Quaisquer ferramentas fornecidas devem ter padrões de qualidade aceitáveis e ser apropriadas para as necessidades tanto de homens como de mulheres

Objectivo: Conservar fontes e cursos de água da machamba e da localidade de forma a manter as fontes de água

Materiais: Papel gigante, marcadores, material de propagação e mudas de espécies nativas (árvores e arbustos), capim vetiver, capim elefante, estacas, enxada, pás

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Desenhar num papel gigante o perfil histórico da localidade, identificando os locais dos fontanários e os cursos de água
- ➔ Visitar os pontos onde se encontra a água e discutir sobre o estado de conservação e os sítios vulneráveis
- ➔ Demarcar uma área entre 10 a 20 metros desde o centro do fontanário ou desde a margem do curso de água
- ➔ Para providenciar uma protecção imediata dos fontanários e cursos de água: plantar capim vetiver ou elefante
- ➔ Para uma protecção a médio e longo prazo: plantar árvores ou arbustos a uma distância de um metro atrás da linha de pasto

Resultados esperados: Aumento do caudal e curso das fontes de água e aumento da qualidade da água para consumo agropecuário e humano

Indicadores a serem observados:

- ➔ Temperatura da água dos fontanários e cursos
- ➔ Turvação da água
- ➔ Quantidade de água
- ➔ Regeneração natural da vegetação entre a linha das árvores/ pastos e a margem do rio

Captação e armazenamento de água da chuva (cisternas)

Descrição: A indisponibilidade de água em quantidade e qualidade suficientes numa região e/ou a dificuldade de acesso a água são factores que aumentam os custos deste recurso, pois o produtor tem de investir mais tempo na procura e no transporte da água necessária para realizar as actividades agrícolas (pulverizações, irrigação suplementar, etc). A colecta de água é uma prática que promove o uso eficiente deste recurso e consiste no aproveitamento de espaços físicos próximos da machamba para captar, acumular e aproveitar a água da chuva para usá-la tanto na pulverização como na irrigação de pequenas áreas de cultivo como hortas. Um método comum é a captação da água através do telhado.

Objectivo: Aproveitar e usar de forma eficiente a água proveniente da chuva

Materiais: Tectos das estruturas da localidade e da machamba, bambu, tubos de plástico (PVC), chapas de zinco, tambores, cisternas, pás, enxada

Tempo: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Identificar as áreas próximas da machamba, como casas, pequenos armazéns e palhotas, para a colecta de água da chuva
- ➔ Definir o uso potencial da água em função da quantidade que poderá ser acumulada (calcular previamente a área do tecto e a capacidade do tambor/reservatório)
- ➔ Colocar calhas de bambu, plástico PVC ou chapas de zinco no contorno do tecto, deixando uma inclinação para facilitar o fluxo da água e evitar a sua acumulação
- ➔ Conduzir a água até ao local de acumulação (tambores ou pequenos reservatórios). Para evitar a proliferação de mosquitos na água estagnada, usar redes ou tampas
- ➔ Pode-se aproveitar a água tanto na irrigação, conduzindo e distribuindo a água por sistemas de irrigação até à horta ou alfobre, como para pulverização com insecticidas naturais e biol, etc.

Resultados esperados: Aumento da água disponível para a machamba, diversificação da renda através da produção de hortas

Indicadores a serem observados:

- ➔ Quantidade de água da chuva disponível para a machamba
- ➔ Número de culturas irrigadas na machamba

Retenção de água

Descrição: O aproveitamento eficiente da água é uma medida de adaptação que se deve considerar em contextos agrícolas com anomalias na distribuição ou escassez de chuva. Os sistemas de captação e aproveitamento da água da chuva ajudam a resolver problemas de abastecimento para uso doméstico e irrigação e representam opções reais para aumentar o volume disponível de água. A utilização de reservatórios onde se armazena água da chuva pode ajudar a reduzir a exploração de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, permite o aumento de produção através da implementação de novas áreas de cultivo com irrigação.

Objectivo: Captar e armazenar água da chuva, acumulada nos cursos de água ou em microbacias, para uso na agricultura

Materiais: Ferramentas ou maquinaria para construção do reservatório, tubagem em PVC para elaboração da entrada e saída de água, registo, lona de plástico impermeável (caso disponível), tijolos, cimento, brita e areia para construção do reservatório

Tempo necessário: uma semana

Procedimento:

- ➡ A primeira consideração para a construção de uma infraestrutura de captação e armazenamento de água é o custo. Por vezes, o investimento pode ser partilhado por vários camponeses para uso comunitário
- ➡ Uma vez definido o uso, individual ou comunitário, seleccionar o sítio, preferencialmente em localização elevada para facilitar a distribuição por gravidade, ou seja, deve-se levar em consideração a topografia do terreno, a textura do solo que define a permeabilidade ou perda de água (solo arenoso) ou a impermeabilidade e permanência de água (solo argiloso), bem como o local onde se usará a água e a disponibilidade da fonte de água
- ➡ Em seguida, calcular o volume a ser captado. Embora este requisito precise de assistência técnica para cálculo específico, há que considerar o tamanho do reservatório em função do nível de precipitação da região – quanto mais chover maior pode ser o reservatório – e da cultura – as culturas extensivas, como os cereais, precisam de mais água, enquanto as culturas intensivas, como as hortícolas, precisam de água em menor quantidade
- ➡ Exemplo de base de cálculo: considera-se que 1mm de chuva/ ano corresponde a 1l/m² de telhado. Isto significa que, numa região com uma precipitação média de 300mm/ ano, para encher uma cisterna de 4.000l, a área de telhado para captação deve ter, no mínimo, 13m²

- ➔ Para construir um reservatório mais pequeno, cavar a terra com ferramentas manuais; para um reservatório maior, usar maquinaria. O reservatório deve ter a forma de um trapézio invertido
- ➔ Depois, cavar a terra para colocar os tubos em PVC na entrada – de forma mais superficial – e na saída – de forma mais profunda
- ➔ Se o terreno for arenoso e apresentar um nível alto de permeabilidade, revestir o reservatório com uma lona de plástico impermeável que elimine a perda de água

Resultados esperados: Aumento da água disponível para a machamba, diversificação da renda através da produção de hortícolas

Indicadores a serem observados:

- ➔ Quantidade de chuva disponível para a machamba
- ➔ Número de culturas irrigadas na machamba

Irrigação gota a gota

Descrição: Algumas culturas precisam de uma grande quantidade de água durante a sua produção, por isso os camponeses devem complementar essa necessidade com irrigação frequente. Porém, nem todos os camponeses têm os recursos ou o tempo para tal. Em culturas alimentares ou de alto valor comercial, como as hortícolas, é possível instalar um sistema de irrigação gota a gota económico sem que seja necessário investir muito tempo para garantir o seu funcionamento. Para este sistema alternativo podem-se usar, por exemplo, garrafas de plástico, penduradas ou parcialmente enterradas junto à área de absorção das raízes. Ao mesmo tempo, esta é uma maneira de reciclar garrafas ou outros recipientes que poluem o ambiente.

Objectivo: Optimizar o uso da água na machamba através da instalação de sistemas de irrigação gota a gota com garrafas ou outros recipientes de plástico

Materiais: Garrafas de plástico (ou outros recipientes) de 2 litros com tampa, um prego, martelo, faca

Tempo necessário: meio dia

Procedimento:

- ➔ Colectar garrafas de plástico, de preferência garrafas de 2 litros, embora se possam usar garrafas menores para plantas pequenas. Lavar as garrafas e tirar as etiquetas
- ➔ Fazer 4 ou 5 buracos na tampa da garrafa. Para isso, colocar a tampa sobre uma tábua de madeira e furar a tampa com um prego e martelo. Quantos mais furos tiver a tampa, mais depressa a água fluirá. Depois de furar, colocar a tampa na garrafa. Evitar fazer furos pequenos, porque se podem obstruir com a terra
- ➔ Cortar com uma faca a parte inferior da garrafa, a três centímetros da base
- ➔ Fazer um covacho suficientemente profundo na terra para colocar a garrafa até metade. Os covachos devem ficar a aproximadamente 10 a 15 cm do colmo da planta
- ➔ Colocar a garrafa dentro do covacho com a tampa para baixo
- ➔ Encher as garrafas com água, com a base virada para cima em jeito de funil. A base da garrafa cortada facilita o enchimento com água. Inverter a base cortada para servir de tampa, evitando a entrada de resíduos na garrafa e o bloqueio do sistema
- ➔ Deixar que o irrigador por gotejamento faça o seu trabalho
- ➔ Fazer tantos irrigadores gota a gota quantos forem necessários para todas as plantas

Resultados esperados: Aumento da água disponível para a machamba, diversificação da renda através da produção de horta e alfobres

Indicadores a serem observados:

- ➔ Quantidade de chuva disponível para a machamba
- ➔ Número de culturas irrigadas na machamba

Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponês um ensaio com foco na adaptação às mudanças climáticas para melhorar a conservação da água e do solo?

Técnica: Cultura consociada

Problema/desafio: Escoamento superficial e erosão do solo

Causa: Chuva intensa sobre solo descoberto

Objectivos: Proteger o solo com cobertura viva (cultura consociada) para reduzir a erosão, melhorar a capacidade de manutenção da água no solo e da sua fertilidade

Início do ensaio: No início da época agrícola/ período chuvoso



©FAO/Project

Consociação de cultura

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/ adaptação
Área	500 m ²	500 m ²
Cultura principal	Milho	Milho
Semente	a mesma fonte e variedade da parcela de inovação	a mesma fonte e variedade da parcela convencional
Semente da cultura consociada	nenhuma	feijão nhemba variedade IT 18
Preparação do solo	a mesma preparação da parcela de inovação	a mesma preparação da parcela convencional
Sistema de sementeira	monocultura de milho	consociação de milho com feijão nhemba: sementeira do feijão 20 a 30 dias após a sementeira do milho
Espaçamento	milho: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm	milho: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm feijão nhemba: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm
Número de sementes por covacho	milho: 2	milho: 2 feijão: 2
Desbaste	não	não
Maneio de pragas e doenças	o mesmo tratamento da parcela de inovação em função da ASAE	o mesmo tratamento da parcela convencional em função da ASAE
Colheita	colheita do milho em espiga registo do peso	colheita do milho em espiga e das vagens do feijão nhemba registo do peso

Indicadores:

- ➔ Percentagem de área coberta por metro quadrado (uso de marco de 1m x 1m) através da estimativa visual da percentagem de cobertura por cada parcela de 30 em 30 dias
- ➔ Velocidade de escoamento através da marcação de um ponto permanente em cada parcela (de 30 em 30 dias, simular o efeito da chuva com regadores para comparar a velocidade a que a água se movimenta superficialmente)
- ➔ Presença de ravinas através da observação em 5 pontos por cada parcela depois de uma chuva intensa
- ➔ Capacidade de retenção da água no solo, medida através do teste do punho 3 dias após um evento de chuva
- ➔ Controlo de infestantes através do número de sachas por parcela
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Técnica: Cultura com cobertura morta

Problema/desafio: Escoamento superficial, erosão do solo e conservação de humidade do solo

Causa: Chuva intensa sobre solo descoberto

Objectivos: Proteger o solo com cobertura morta (mulching) para reduzir a erosão, melhorar a capacidade de manutenção da água no solo, aumentar a matéria orgânica e a fertilidade do solo

Início do ensaio: No início da época agrícola/ período chuvoso



©FAO/Project

Cobertura seca /morta

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/ adaptação
Área	500 m ²	500 m ²
Cultura	milho, mapira ou couve da mesma fonte e variedade da parcela de inovação	milho, mapira ou couve da mesma fonte e variedade da parcela convencional
Semente	a mesma fonte e variedade da parcela de inovação	a mesma fonte e variedade da parcela convencional
Preparação do solo	a mesma preparação da parcela de inovação	a mesma preparação da parcela convencional
Sistema de produção	monocultura	monocultura
Cobertura	sem cobertura	com cobertura: cortar capim e colocar nas entrelinhas da cultura principal imediatamente após a sementeira
Espaçamento	milho/ mapira: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm couve: 60cm x 40cm	milho/ mapira: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm couve: 60cm x 40cm
Desbaste	não	não
Maneio de pragas e doenças	o mesmo tratamento da parcela de inovação em função da ASAE	o mesmo tratamento da parcela convencional em função da ASAE

Indicadores:

- ➡ Velocidade de escoamento através da marcação de um ponto permanente em cada parcela (de 30 em 30 dias, simular o efeito da chuva com regadores para comparar a velocidade a que a água se movimenta superficialmente)
- ➡ Capacidade de retenção da água no solo, medida através do teste do punho 3 dias após um evento de chuva
- ➡ Controlo de infestantes através do número de sachas por parcela
- ➡ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Técnica: Uso de composto orgânico

Problema/desafio: Diminuição da fertilidade do solo devido a lixiviação de nutrientes

Causa: Chuva intensa, associada a fraca capacidade de retenção de nutrientes no solo

Objectivos: Melhorar a estrutura do solo e a sua capacidade de reter nutrientes e humidade, disponibilizando nutrientes e água à cultura

Início do ensaio: Preparação do composto antes do início da época agrícola, isto é, 3 a 4 meses antes das chuvas. Aplicação do composto como adubo na cultura principal da comunidade a partir do mês de Setembro/ Outubro (época chuvosa)



©FAO/Project

Composto orgânico

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/adaptação
Área	500 m ²	500 m ²
Cultura	milho, mapira ou couve da mesma fonte e variedade da parcela de inovação	milho, mapira ou couve da mesma fonte e variedade da parcela convencional
Semente	a mesma fonte e variedade da parcela de inovação	a mesma fonte e variedade da parcela convencional
Preparação do solo	a mesma preparação da parcela de inovação	a mesma preparação da parcela convencional
Adubação	sem adubação	uma adubação no dia da sementeira: aplicar 400 a 500 kg do composto na parcela, colocando o adubo na linha da sementeira. Cobrir ligeiramente o adubo com terra
Sistema de produção	monocultura	monocultura
Cobertura	sem cobertura	com cobertura: cortar capim e colocar nas entrelinhas da cultura principal imediatamente após a sementeira
Espaçamento	milho/ mapira: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm couve: 60cm x 40cm	milho/ mapira: 90cm x 30cm ou 80cm x 40cm couve: 60cm x 40cm
Desbaste	não	não
Manejo de pragas e doenças	o mesmo tratamento da parcela de inovação em função da ASAE	o mesmo tratamento da parcela convencional em função da ASAE

Indicadores:

- ➔ Capacidade de retenção da água no solo, medida através do teste do punho 3 dias após um evento de chuva
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Ferramenta de aprendizagem: demonstração dos efeitos da chuva no solo

Descrição: Esta ferramenta ajuda o facilitador a, juntamente com os camponeses, desenvolver de forma prática o princípio ecológico das coberturas e a sua capacidade para diminuir o efeito da erosão do solo perante eventos de chuva intensa. A experiência consiste em montar pequenas parcelas e simular a chuva e o seu impacto no solo em vários sistemas de conservação.

Materiais: Uma machamba inclinada, um saco de 50kg de terra agrícola, capim cortado, ramos pequenos, um regador de 10 litros de água, pregos de 4", tampas de garrafas, uma lona de plástico com 1m², fita métrica, 3 bacias de plástico transparente

Procedimento:

- ➔ Seleccionar uma machamba inclinada e, lá dentro, identificar uma pequena parcela com uma superfície de 3m²
- ➔ Dividir a parcela em 3 partes de forma que cada uma tenha 1m² e todas estejam em paralelo e perpendiculares à inclinação
- ➔ Em cada sub-parcela, aplicar um tratamento diferente: (i) Parcela 1 - camada de terra agrícola sem cobertura, (ii) Parcela 2 - camada de terra agrícola + cobertura morta (iii) Parcela 3 - camada de terra agrícola + cobertura viva
- ➔ Abrir sulcos de cerca de 15 cm de profundidade no fim de cada subparcela, colocar plástico no fundo do sulco e uma bacia grande para colectar a água escorrida
- ➔ Desde o ponto mais elevado de cada uma das subparcelas, verter água com um regador de 10 litros, simulando chuva, e observar o que acontece
- ➔ Cronometrar o tempo que a água leva para iniciar a drenagem nas bacias das subparcelas
- ➔ Com a ponta do dedo indicador avaliar a profundidade da humidade no solo em cada subparcela
- ➔ Avaliar a quantidade ou volume da água escorrida na bacia em cada sub-parcela

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ O que aconteceu com o solo em cada uma das subparcelas?
- ➔ Qual a diferença no volume de água nas três bacias?
- ➔ De que forma a chuva afectou o solo?
- ➔ Qual é a subparcela que demorou mais tempo a iniciar a drenagem da água na bacia?
- ➔ Qual é a subparcela que demorou mais tempo a drenar a água na bacia?
- ➔ Qual o tratamento que proporcionou maior humidade no solo?

Informação adicional: A erosão do solo é um processo de desgaste, transporte e sedimentação como resultado da acção de agentes erosivos, tal como a água, o vento e a actividade humana. Em solos cobertos, a erosão é menor ou quase inexistente em comparação com solos expostos aos efeitos do clima. O problema ganha uma proporção maior quando as camadas vegetais são retiradas para uso agrícola, queimadas ou quando há desmatamento, deixando o solo exposto, o que, se ocorrer durante vários anos, pode levar à desertificação

Aplicação: Conservação da machamba e cobertura do solo com cobertura viva ou morta

Ferramenta de sequência: Promoção das técnicas de cobertura viva, cobertura morta e barreiras vivas na machamba

Ferramenta de aprendizagem: demonstração dos efeitos da nutrição da cultura

Descrição: A experiência consiste em semear milho em vasos com diferentes fertilizantes para observar o efeito da nutrição da cultura e o que acontece quando existem deficiências. O objectivo principal é sensibilizar os produtores sobre a importância da conservação do solo e a sua fertilidade através da implementação de boas práticas de manejo da cultura.

Materiais: 12 garrafas de plástico de 2 litros, terra agrícola para encher as garrafas, 3 tampas de garrafas de plástico com ureia, 6 tampas de garrafas de plástico com fertilizante composto NPK, 1,5kg de composto orgânico, 24 sementes de milho, caderno para registo, um prego e uma faca

Procedimento:

- ➔ Com a faca, cortar as garrafas em duas partes, descartar a metade do funil e perfurar a base larga da garrafa com o prego para ajudar a drenar a água em excesso
- ➔ Encher as garrafas com a terra agrícola
- ➔ Acrescentar diferentes tipos de tratamento: (i) terra agrícola sem adubação, (ii) terra agrícola + 1 tampa de ureia, (iii) terra agrícola + 2 tampas de NPK, (iv) 50% de terra agrícola + 50% de composto orgânico
- ➔ Repetir cada um dos tratamentos em 2 outras garrafas para ter três repetições por tratamento (de forma a ter resultados em caso de perda de alguma das garrafas)
- ➔ Colocar 2 sementes de milho em cada garrafa
- ➔ Colocar as garrafas num local protegido do ataque de animais, mas com acesso a luz e água
- ➔ Regar as garrafas pelo menos 1 vez por semana, acompanhar o desenvolvimento e registar as observações em termos de: altura da planta, largura do caule, cor da planta, vigor da planta

Perguntas para análise e discussão:

- ➡ Que diferenças nas plantas de milho se observaram entre os diferentes tratamentos?
- ➡ Qual foi a causa dessas diferenças?
- ➡ Como se pode melhorar a nutrição das culturas das machambas?

Informação adicional:

Há numerosos nutrientes de que as plantas precisam para um crescimento saudável. Os fertilizantes NPK são compostos por três macro-elementos: nitrogénio (N), fósforo (P) e potássio (K). São chamados de macro-elementos, porque são utilizados em grande quantidade pelas plantas. Estes elementos são fundamentais em todas as etapas e funções das culturas, incluindo no crescimento, na floração e na frutificação. Os macro-elementos são ainda importantes para a resistência a pragas e doenças.

O nitrogénio (encontrado na ureia) contribui para o desenvolvimento da parte aérea da planta e para dar a cor verde às folhas. O fósforo, por sua vez, é fundamental para o bom desenvolvimento das raízes. Finalmente, o potássio é importante para a formação do tecido e para dar resistência a doenças e danos mecânicos.

O composto orgânico é um material estável, rico em substâncias húmidas e nutrientes minerais. Estes elementos chamam-se de adubos orgânicos e devolvem à terra os nutrientes que foram tirados das culturas, reduzindo assim a necessidade do uso de fertilizantes sintéticos.

Aplicação: Aplicação de nutrientes nas culturas, especialmente através de composto orgânico

Ferramenta de sequência: Produção de composto orgânico

Ferramenta de aprendizagem: doses adequadas de composto orgânico

Descrição: O composto (adubo) orgânico é uma fonte importante de nutrientes que pode ajudar a aumentar a produtividade das culturas. Esta ferramenta pode ajudar a descobrir as doses adequadas de adubação orgânica, em função das observações dos efeitos do adubo nas culturas produzidas em vasos. Com isso, espera-se que os camponeses produzam adubo orgânico nas quantidades necessárias para as suas culturas

Materiais: 12 garrafas de plástico de 2 litros, terra agrícola para encher as garrafas, composto orgânico, 16 sementes de milho, caderno de registo, um prego e uma faca

Procedimento:

- ➔ Com a faca, cortar as garrafas em duas partes, descartar a metade do funil e perfurar a base larga da garrafa com o prego para ajudar a drenar a água em excesso
- ➔ Encher as garrafas com a terra agrícola
- ➔ Acrescentar diferentes tipos de tratamento: (i) terra agrícola sem adubação, (ii) terra agrícola + 0,5kg de composto orgânico, (iii) terra agrícola + 1kg de composto orgânico, (iv) terra agrícola + 1,5kg de composto orgânico
- ➔ Repetir cada um dos tratamentos em 2 outras garrafas para ter três repetições por tratamento (de forma a ter resultados em caso de perda de alguma das garrafas)
- ➔ Colocar 2 sementes de milho em cada garrafa
- ➔ Colocar as garrafas num local protegido do ataque de animais, mas com acesso a luz e água
- ➔ Regar as garrafas pelo menos 1 vez por semana, acompanhar o desenvolvimento e registar as observações em termos de: altura da planta, largura do caule, cor da planta, vigor da planta

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Que diferenças nas plantas de milho se observaram entre os diferentes tratamentos?
- ➔ Qual foi a causa dessas diferenças?
- ➔ Como se pode melhorar a nutrição das culturas das machambas?

Informação adicional:

O composto orgânico é um material estável, rico em substâncias húmidas e nutrientes minerais. O composto é um adubo produzido a partir de restos orgânicos, de origem animal ou vegetal. Através de um processo de decomposição, o adubo recicla os nutrientes extraídos do solo e disponibiliza-os para a próxima cultura, melhorando a qualidade do solo. Esta forma de adubação pode substituir os fertilizantes químicos, geralmente pouco acessíveis às comunidades rurais.

Aplicação: Aplicação de doses adequadas de adubo orgânico nas principais culturas

Ferramenta de sequência: Estratégias de produção de adubo orgânico em grande escala com materiais locais

Sementes

© AdobeStock



Culturas tolerantes à seca

© AdobeStock



Variedades adaptadas a baixa fertilidade do solo

© GEF/Cristiano Carvalho



Uso de variedades de ciclo curto

Práticas de adaptação às mudanças climáticas para o manejo de sementes

© AdobeStock



Variedades tolerantes a pragas e doenças

© GEF/Cristiano Carvalho



Seleção de plantas vigorosas

Variedades adaptadas a baixa fertilidade do solo

Descrição: As mudanças climáticas podem provocar perda de qualidade do solo e baixa fertilidade devido à lixiviação e erosão causadas por chuvas fortes. Perante estas condições, algumas culturas podem apresentar baixos rendimentos. Existem, contudo, variedades mais exigentes em termos de fertilidade do solo, daí que, sob condições de mudanças climáticas, seja aconselhável o uso de variedades pouco exigentes, como as variedades de milho Tsangano, ZM 421, ZM 521 e Matuba, que, quando combinadas com leguminosas, aumentam o rendimento do solo.

Objectivo: Garantir a produção de milho sob condições de baixa fertilidade do solo

Materiais: Área de ensaio, sementes de milho de variedades adaptáveis a baixa fertilidade, enxada, cordas, fita métrica

Tempo necessário: 3 a 4 horas

Procedimento:

- ➔ Discutir as diferenças de fertilidade do solo nas machambas próximas e identificar as possíveis causas de alta ou de baixa fertilidade do solo (tipo de solo, relevo, preparação do solo, matéria orgânica, etc) e os impactos na produtividade
- ➔ Posteriormente, apresentar diferentes variedades de sementes de milho e avaliar, segundo a experiência dos camponeses, a resposta de produtividade consoante o tipo de solo (terras mais férteis e terras menos férteis)
- ➔ Identificar entre as machambas próximas um campo bom e outro fraco em termos de fertilidade e seleccionar três variedades para semear: (i) a variedade local, (ii) uma variedade de baixa exigência em termos de fertilidade do solo como Tsangano, ZM 421, ZM 521 ou Matuba e (iii) uma variedade de alta exigência em termos de fertilidade do solo
- ➔ Montar os campos utilizando os mesmos métodos de sementeira: preparação do solo, adubação, compasso (90 cm x 25 cm), densidade (2 sementes por covacho) e manejo
- ➔ Pode-se consociar o milho com leguminosas como feijão vulgar, variedade NUA 45, nas parcelas das três variedades
- ➔ Realizar um dia de campo para a disseminação preliminar dos resultados sobre a fertilidade do solo durante a fase de maturação do milho, antes da secagem das espigas
- ➔ Avaliar os resultados dos rendimentos na colheita

Resultado esperado: Identificação de variedades adaptadas a condições de baixa fertilidade na localidade

Indicadores a serem observados:

- ➔ Vigor das plantas
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Variedades tolerantes a pragas e doenças

Descrição: Condições favoráveis para o desenvolvimento de pragas e doenças, como altas humidade e temperatura, afectam a quantidade e a qualidade da produção. Estes efeitos são mais acentuados em condições de clima extremo. Pragas como a broca e a lagarta na cultura do milho, doenças como o míldio e o listrado no milho bem como a ferrugem e a mancha angular no feijão têm tido um impacto muito negativo nestas culturas, consideradas básicas na dieta de grande parte dos moçambicanos, pondo em risco a segurança alimentar e a renda das famílias rurais. Por isso, recomenda-se o uso de variedades tolerantes ao ataque de algumas das pragas e doenças que prejudicam a produção.

Objectivo: Reduzir os efeitos negativos do ataque de pragas e doenças nas culturas

Materiais: Sementes de variedades tolerantes a pragas e doenças de milho e feijão, sementes de variedade local de milho e feijão utilizadas pelas comunidades, enxada, área de demonstração, cordas e fita métrica

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Discutir as principais pragas e doenças que atacam as culturas de milho e feijão na localidade
- ➔ Apresentar diferentes variedades de milho e feijão que se têm mostrado tolerantes aos ataques de pragas e doenças
- ➔ Identificar um campo em que geralmente as culturas sofrem do ataque de pragas e doenças para montar um pequeno ensaio, comparando as variedades tolerantes com as variedades usadas pela comunidade
- ➔ Montar o campo de ensaio. O campo é dividido em parcelas que utilizam os mesmos métodos de preparação do solo, adubação, compasso (90cm x 25cm), sementeira (2 sementes por covacho), controlo de infestantes e monitoria de pragas e doenças, diferenciando-se unicamente a variedade plantada
- ➔ Acompanhar o desenvolvimento das variedades e registar as observações de campo
- ➔ Realizar um dia de campo para a disseminação dos resultados preliminares nas parcelas, preferencialmente na fase de frutificação, antes da secagem das espigas
- ➔ Avaliação dos resultados na colheita

Resultado esperado: Redução de perdas de rendimento causadas por ataques de pragas e doenças

Indicadores a serem observados:

- ➔ Percentagem de plantas atacadas por pragas e doenças
- ➔ Vigor das variedades
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Culturas tolerantes a seca

Descrição: Uma das principais ameaças climáticas que afectam a produção agrícola é a seca. Este evento climático cada vez mais frequente provoca perda parcial ou total da produção, especialmente das culturas sensíveis ao défice de água. Uma das opções de adaptação é a diversificação da produção através da produção de espécies tolerantes a períodos prolongados de seca, como o milho ZM309, ZM523, a mandioca, a mexoeira e a batata doce. Caso haja perdas de outras culturas, as famílias camponesas podem garantir o abastecimento de alimento ao longo do ano com estas culturas.

Objectivo: Promover a diversificação da produção através da introdução de espécies tolerantes a períodos prolongados de seca

Materiais: Material de reprodução vegetativo de mandioca, batata doce, sementes de mexoeira, sementes de milho ZM309, ZM 523, enxadas, campo de ensaio, cordas, fita métrica, fungicida (cinza), bitolas e etiquetas

Tempo necessário: 1 dia para a instalação dos campos de produção de espécies tolerantes a seca

Procedimento:

- ➔ Discutir a sensibilidade a períodos de seca das culturas produzidas pela comunidade, incluindo as culturas tradicionais e as não tradicionais
- ➔ Apresentar informação sobre a tolerância de certas culturas a períodos prolongados de seca, como milho ZM309, ZM 523, mandioca, mexoeira e batata doce
- ➔ Seleccionar uma machamba onde se possa instalar um campo de produção das espécies resistentes a seca e culturas tradicionais
- ➔ Instalar áreas de produção das diferentes culturas tolerantes a seca
- ➔ Realizar um dia de campo para a disseminação dos resultados preliminares nas parcelas, preferencialmente na fase de frutificação, antes da secagem das espigas
- ➔ Avaliar os resultados na colheita

Resultados esperados: Adopção de culturas tolerantes a seca nas machambas para reduzir o risco de perda de produção pelas mudanças climáticas e garantir a segurança alimentar e nutricional

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de culturas testadas pela comunidade
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Uso de variedades de ciclo curto

Descrição: Variedades de ciclo longo têm maiores probabilidades de ser afectadas pelas mudanças climáticas devido à permanência prolongada no campo. Uma das medidas de adaptação às mudanças climáticas é a utilização de variedades precoces ou de ciclo curto que, por estarem menos tempo expostas à variabilidade climática, reduzem o risco de serem afectadas por eventos climáticos extremos que afectam a produtividade e as fontes de renda.

Objectivo: Diminuir a exposição das culturas às anomalias climáticas através da utilização de variedades de ciclo curto

Materiais: Sementes de milho de ciclo curto como ZM309, Matuba, Dimba, enxadas, etiquetas, cordas, fita métrica

Tempo necessário: 2 dias

Procedimento:

- ➔ Identificar os períodos de produção de algumas das variedades de milho conhecidas pela comunidade, determinando, se possível, o tempo em dias desde a sementeira até à colheita
- ➔ Discutir os riscos que plantas de ciclo mais curto ou mais longo representam para a produção e os impactos que eventos climáticos extremos podem causar
- ➔ Apresentar variedades de ciclo longo e curto identificadas previamente pelas empresas fornecedoras de sementes ou pelos institutos de pesquisa
- ➔ Seleccionar uma machamba onde se possa instalar um campo de produção de variedades de milho de ciclo curto e ciclo longo, incluindo a variedade normalmente utilizada pela comunidade
- ➔ Montar o campo de ensaio. O campo é dividido em parcelas que utilizam os mesmos métodos de preparação do solo, compasso (90cm x 25cm), sementeira (2 sementes por cova), adubação, controlo de infestantes e monitoria de pragas e doenças, sendo o único factor de variação a variedade plantada (variedades de ciclo curto, longo e a variedade local)
- ➔ Acompanhar o desenvolvimento das variedades e registar as observações de campo
- ➔ Realizar um dia de campo para a disseminação dos resultados preliminares nas parcelas, preferencialmente na fase de frutificação, antes da secagem das espigas
- ➔ Avaliar os resultados da colheita

Resultados esperados: Identificação de variedades de milho de ciclo curto adaptadas aos meios de produção locais para campos de multiplicação de sementes

Indicadores a serem observados:

- ➔ Ciclo de produção de cada variedade (número de dias)
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Seleccção de plantas vigorosas no lote de milho local

Descrição: Considera-se que a cultura do milho é uma das fontes básicas para a segurança alimentar do pequeno agricultor em Moçambique, onde muitas vezes, o pequeno agricultor recorre às variedades locais como alternativa segura face à irregularidade das chuvas, ao ataque de pragas e doenças e à dureza do grão para resistência às pragas do armazém, assim como devido à qualidade da farinha. Contudo, tem-se vindo a notar uma mistura de variedades dentro do mesmo lote da variedade local de milho. Face a esta situação, sugere-se a selecção em campo de plantas com mais vigor para a sua multiplicação nas épocas agrícolas subsequentes como uma das medidas de adaptação climática.

Objectivo: Promover o uso de variedades locais produtivas através da selecção em campo de plantas com mais vigor

Materiais: Sementes de milho de variedade local, enxada, machamba do agricultor de referência, sacos de 50kg, cartuchos para a polinização

Tempo necessário: Uma época agrícola

Procedimento:

- ➔ Discutir o efeito da mistura varietal dentro do lote da variedade local de milho existente na localidade
- ➔ Apresentar as vantagens de uma selecção ou pureza varietal
- ➔ Identificar um campo de produção de milho local, onde os membros da EMC irão seleccionar as plantas com mais vigor
- ➔ Monitorar as plantas e a sua consistência em diferentes fases fisiológicas de produção
- ➔ Realizar um dia de campo para discussão e avaliação preliminar dos resultados em campo durante a frutificação, antes da secagem das espigas
- ➔ Avaliar os resultados na colheita
- ➔ Voltar a semear as sementes das plantas vigorosas seleccionadas para sua multiplicação

Resultados esperados: Identificação de sementes de variedade local com mais vigor/ mais produtivas na localidade

Indicadores a serem observados:

- ➔ Vigor das plantas
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)
- ➔ Dureza do grão (resistência ao ataque de gorgulho e outras pragas de armazém)

Como estabelecer de forma participativa um ensaio de sementes com foco na adaptação às mudanças climáticas?

Técnica: Uso de variedades de ciclo curto

Problema/desafio: Longa exposição de variedades de ciclo longo à variabilidade do clima aumenta o risco de impacto pela diminuição de chuva, seca e estiagem, afectando a produção das principais culturas

Causa: Maneio de variedades de ciclo longo

Objectivo: Diminuir o risco de perda de colheita de milho por eventos climáticos extremos com a redução do tempo de produção através do uso de variedades de ciclo curto

Início do ensaio: Novembro



© GEF/Cristiano Carvalho

Variedade de ciclo curto

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/adaptação
Cultura	milho	milho
Variedade	local	ZM 309, Matuba, Dimba
Área	500m ²	500m ²
Tratamento de semente	sem tratamento	sem tratamento
Preparação do solo	a mesma da parcela de inovação, manual ou com tracção animal	a mesma da parcela convencional, manual ou com tração animal
Compasso	90 cm x 25 cm	90 cm x 25 cm
Maneio de pragas e doenças	o mesmo tratamento da parcela de inovação em função da ASAE	o mesmo tratamento da parcela convencional em função da ASAE
Sacha	fazer três sachas: (i) na fase de emergência, (ii) na fase vegetativa e (iii) na fase de floração	fazer três sachas: (i) na fase de emergência, (ii) na fase vegetativa e (iii) na fase de floração
Maneio do Solo	semear feijão nhemba 15 dias após a sementeira do milho	semear feijão nhemba 15 dias após a sementeira do milho
Colheita	colher e debulhar o milho	colher e debulhar o milho

Indicadores:

- ➔ Dias desde a sementeira até à colheita
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Técnica: Uso de variedades tolerantes ao ataque da broca do colmo

Problema/desafio: Condições ambientais como alta temperatura e humidade favorecem a reprodução de pragas, como a broca do colmo, e perdas de produção

Causa: Altas temperaturas e uso de variedades susceptíveis ao ataque de pragas e doenças

Objectivo: Identificar variedades de milho com tolerância ao ataque da broca do colmo

Início do ensaio: Novembro



©AdobeStock

Broca

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/ adaptação		
Cultura	milho	milho		
Variedade	local	ZM 309	ZM 523	Tsangano
Área	250m ²	250m ²	250m ²	250m ²
Tratamento da semente	nenhum	nenhum		
Preparação do solo	manual	manual		
Compasso	90cm x 25cm colocando 2 sementes por covacho	90cm x 25cm colocando 2 sementes por covacho		
Maneio de pragas e doenças	o mesmo tratamento da parcela de inovação em função da ASAE	o mesmo tratamento da parcela convencional em função da ASAE		
Controle de infestantes	fazer três sachas: (i) na fase de emergência, (ii) na fase vegetativa e (iii) na fase de floração	fazer três sachas: (i) na fase de emergência, (ii) na fase vegetativa e (iii) na fase de floração		
Maneio do Solo	semear feijão nhemba 15 dias após a sementeira	semear feijão nhemba 15 dias após a sementeira		
Colheita	colher e debulhar o milho	colher e debulhar o milho		

Indicadores:

- ➔ Dias para atingir cada uma das fases fenológicas da cultura: germinação, floração, frutificação, maturação e colheita
- ➔ Percentagem de incidência do ataque da broca do colmo
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/há)

Ferramenta de aprendizagem: identificação do tipo de sementes

Descrição: As culturas podem multiplicar-se, seja por via sexual através de sementes, ou vegetativa, isto é, utilizando partes da planta. Para a produção de culturas alimentares e comerciais, é importante conhecer a forma de multiplicação das espécies e ter cuidados especiais para garantir a utilização de material de qualidade. Esta ferramenta tem como objectivo conhecer a forma de multiplicação das culturas mais importantes da localidade e o maneiio que deve ser feito para obter material de qualidade.

Materiais: Amostras de culturas alimentares e comerciais da localidade, papel, marcadores

Procedimento:

- ➔ Formar grupos entre os participantes equilibrando homens, mulheres e jovens em cada grupo
- ➔ Solicitar aos grupos amostras das principais culturas produzidas pela comunidade, tanto para fins alimentares como para o mercado
- ➔ Apresentar amostras de culturas multiplicadas por via sexual (sementes), como sementes de milho, mapira ou feijão, e de culturas multiplicadas por via vegetativa, como sementes de mandioca, batata doce, batata reno, entre outras
- ➔ Apresentar uma matriz com algumas considerações para o maneiio das sementes, como por exemplo, o tempo de viabilidade, local de armazenamento, etc (ver matriz):

Cultura	Tipo de reprodução	Material de reprodução	Tempo máx. de armazenamento	Local de armazenamento	Outra consideração especial

- ➔ Discutir nos subgrupos estratégias a serem implementadas para melhorar a qualidade das sementes na localidade

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Todas as culturas podem-se multiplicar através de sementes?
- ➔ É possível obter material de multiplicação de todas as culturas da localidade?
- ➔ Por que é importante conhecer a forma de multiplicação das culturas?

Informação adicional:

A semente é uma parte do fruto das plantas, que, quando tem as condições de humidade adequadas para germinar, origina uma nova planta. Em geral, a semente guarda informação e características semelhantes às dos seus antecessores, por isso, se uma semente vem de uma planta altamente produtiva, existe uma grande probabilidade de a planta que gerar também ser altamente produtiva. Pelo contrário, se uma semente vem de uma planta pouco produtiva, a nova planta também não produzirá em quantidade. É possível multiplicar algumas plantas através da utilização de partes vegetativas, como pedaços de tronco (estacas), talos, raízes, tubérculos e outros. Uma estaca de mandioca de 10 a 12cm pode produzir 10 novas estacas quando multiplicadas. No caso do milho, uma semente plantada pode produzir 300 novas sementes.

Aplicação: Criação de sistemas comunitários de reprodução de sementes e de material vegetativo de qualidade

Ferramentas de sequência: Infraestruturas de conservação de sementes, criação de campos de multiplicação de sementes

Ferramenta de aprendizagem: conservação de sementes

Descrição: As espigas, das quais serão obtidas as sementes, devem ter um tratamento diferente desde o momento da selecção. Antes da época da colheita, é importante que os camponeses seleccionem as melhores espigas para garantir uma boa produção na próxima época agrícola. Esta ferramenta ajuda a identificar as espigas com qualidade para se extraírem as sementes.

Materiais: Campo de milho com espigas, corda, recipientes para guardar sementes, cinza

Procedimento:

- ➔ Seleccionar uma área de produção de milho na localidade que apresente muito vigor e alta produtividade
- ➔ Discutir as características de sanidade, variedade e produtividade. Seleccionar algumas espigas com as características desejadas e marcá-las com uma corda
- ➔ Colher separadamente as espigas seleccionadas
- ➔ Debulhar e processar as sementes das espigas seleccionadas
- ➔ Empacotar as sementes em recipientes disponíveis na localidade
- ➔ Aplicar cinza dentro do recipiente com sementes para evitar o ataque de pragas
- ➔ Armazenar as sementes até à sementeira da época agrícola seguinte

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Há diferenças entre as espigas dentro da mesma machamba?
- ➔ Que características devem ter as espigas seleccionadas para obter sementes?
- ➔ Qual a importância de seleccionar as sementes com antecedência?

Informação adicional:

O acesso a sementes de qualidade é um dos primeiros factores a levar em consideração na actividade agrícola para se obterem boas colheitas. A selecção de sementes deve começar desde a etapa de maçaroca, quando o produtor identifica as plantas mais vigorosas, sadias e produtivas. Estas devem ser acompanhadas até à fase de espiga. No momento da colheita, deve-se rectificar a selecção, caso necessário. Uma vez obtidas as sementes, estas devem ser armazenadas em locais secos, livres de pragas e de luz directa. Desta maneira, as sementes conservarão as características dos antecessores, aumentando a probabilidade de boas colheitas.

Aplicação: Selecção de sementes das principais culturas da comunidade e seu armazenamento em locais seguros

Ferramentas de sequência: Testagem da qualidade das sementes (germinação)

Ferramenta de aprendizagem: controlo de qualidade das sementes

Descrição: O poder germinativo é um dos indicadores de qualidade das sementes seleccionadas. Um teste isolado, antes da sementeira, pode ajudar o produtor a conhecer a percentagem de sementes viáveis e a confiabilidade de que as sementes que usará de facto irão crescer no campo. Em função do resultado, o camponês pode optar por aumentar o número de sementes por covacho ou trocar de sementes.

Materiais: 100 sementes de milho, uma bacia grande, algodão, água.

Procedimento:

- ➔ Formar subgrupos entre os membros
- ➔ Seleccionar 100 sementes de milho entre as sementes seleccionadas na ferramenta de selecção de sementes
- ➔ Colocar algodão no fundo de uma bacia, formando uma camada de aproximadamente 3cm, humedecer o algodão com água e colocar as 100 sementes distribuídas por toda a superfície
- ➔ Observar o processo de germinação durante 5 a 7 dias. Durante esse tempo, é importante repor água no algodão, caso este esteja seco
- ➔ No final, contar as sementes germinadas e não germinadas, sendo que o número das germinadas define a percentagem de germinação das sementes
- ➔ Determinar a qualidade das sementes em função da percentagem de germinação: >90%: boa, entre 70 e 89%: regular e <69% má

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Todas as sementes seleccionadas são viáveis na germinação?
- ➔ Por que razão se deve fazer o teste do poder germinativo das sementes de milho antes da sementeira?
- ➔ Que percentagem de germinação das sementes é aceitável para dizer que as sementes são boas?

Informação adicional:

Quando um lote de sementes é armazenado, apresenta um nível de qualidade inicial que deverá ser mantido. As condições ambientais têm grande influência na qualidade das sementes armazenadas. As principais variáveis que devem ser levadas em consideração são a temperatura, a humidade relativa do ar, pragas e fungos. As sementes devem ter uma percentagem de humidade de até 13%, pois com essa humidade controlada, o lote pode sofrer

pequenas variações de temperatura sem que a semente deteriore. Outro factor importante são as pragas, podendo ser primárias, quando atacam as sementes inteiras, como o gorgulho, o caruncho e as traças, ou secundárias, quando atacam as sementes já danificadas. Além dos insectos, os fungos também se podem desenvolver no lote, sobretudo em condições de humidade alta. Pragas e doenças podem provocar perda de peso e redução da pureza física e da qualidade fisiológica das sementes, reduzindo os teores de germinação e vigor do lote.

Aplicação: Teste de germinação das sementes utilizadas pelos camponeses para avaliar a sua qualidade

Ferramenta de sequência: Técnicas de armazenamento de sementes

Ferramenta de aprendizagem: sistema de produção de sementes

Descrição: Esta ferramenta consiste na criação de uma organização e acordo entre produtores de uma comunidade para a produção e o abastecimento de sementes de várias espécies de culturas ao nível local. A ferramenta tenta identificar produtores com experiência na produção de uma cultura em particular e prestar assistência na implementação de campos de multiplicação de sementes para promover o acesso a sementes através de troca ou comercialização.

Materiais: Papel gigante, marcadores, material vegetativo de qualidade ou sementes básicas e registo das principais espécies de culturas da localidade

Procedimento:

- ➔ Discutir as principais culturas alimentares e comerciais na localidade
- ➔ Num papel gigante, desenhar 3 colunas
- ➔ Listar as culturas prioritárias na primeira coluna
- ➔ Na coluna seguinte, registar a quantidade de sementes por cultura de que os camponeses necessitam anualmente para garantir a sua produção
- ➔ Na terceira coluna, escrever os nomes dos membros da EMC que melhor produzem cada cultura, quer pela experiência, quer pelo conhecimento e os resultados de produtividade que obtêm. Esta definição é realizada pelos próprios membros da EMC através de uma discussão em plenária
- ➔ Discutir com os camponeses seleccionados a possibilidade de instalar um campo de multiplicação de sementes, que, segundo a posse de terra de cada um e a procura de sementes pela comunidade, pode variar entre 1.000 e 5.000m²
- ➔ Capacitar os camponeses em técnicas de produção de sementes: selecção do campo, material de multiplicação, manejo dos campos de produção e tratamento de colheita e armazenamento
- ➔ Montar pequenos campos de produção de sementes na localidade, de preferência das várias espécies de culturas produzidas localmente
- ➔ Acompanhar e monitorar os campos de multiplicação de sementes
- ➔ Colher e debulhar as sementes
- ➔ Armazenar as sementes em locais adequados para conservação
- ➔ Vender ou distribuir as sementes entre os membros da comunidade

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Quanto custa 1kg de sementes nas lojas das empresas de sementes?
- ➔ Qual é o custo de produção local de sementes?
- ➔ Qual é o benefício da produção de sementes?
- ➔ Como garantir a qualidade das sementes (germinação das sementes)?

Informação adicional:

O campo de multiplicação de sementes deve ter um trato especial para obter uma boa produção em termos de sanidade (qualidade) e produtividade. Para isso, é preciso isolar o campo da melhor forma possível, consoante as condições locais: instalar o campo numa área fértil, mas longe dos outros campos dos vizinhos, erguer quebra-ventos e antecipar ou adiar a sementeira para que a floração não aconteça no mesmo período que nos campos vizinhos. É preciso fazer o controlo de pragas e doenças para que as sementes permaneçam sadias e não propaguem doenças nos campos vizinhos quando usadas na época agrícola seguinte.

Aplicação: Uso de sementes de produção local obtidas através de troca e compra

Ferramenta de sequência: Plano de negócio de sementes

Maneio integrado de pragas e doenças



Inseticida natural



Monitoria de pragas e doenças

**Práticas de
adaptação
às
mudanças
climáticas
para o
maneio de
pragas e
doenças**



Rotação de culturas

© Cristiano Carvalho & AdobeStock

Monitoria de pragas e doenças

Descrição: As pragas e doenças são frequentes nas culturas, como por exemplo o milho. A monitoria de pragas e doenças nas culturas tem como objectivo fazer o controlo de maneira racional e económica, permitindo a redução dos custos de produção, danos nas culturas, problemas de intoxicações e poluição ambiental. Além disso, contribui para a preservação dos inimigos naturais, diminuindo a necessidade de aplicação de agrotóxicos. Para isso, é necessário conhecer as pragas, as doenças e os respectivos danos e saber como realizar um levantamento criterioso em diversos pontos da machamba nas diferentes fases fenológicas.

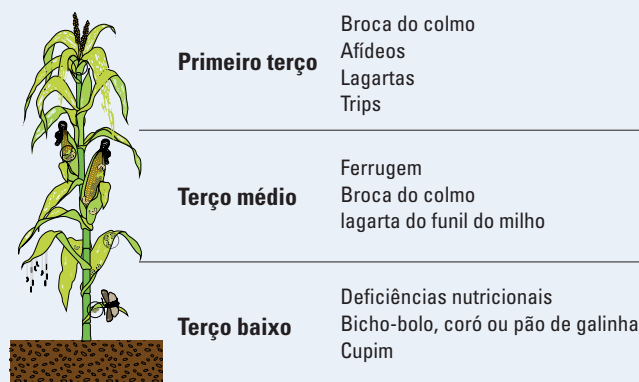
Objetivo: Identificar pragas e doenças e os seus efeitos na cultura do milho

Materiais: Machamba com cultura de milho, lupas, bolsas de plástico ou frascos, caderno e caneta

Tempo necessário: 2 horas

Procedimento:

- ➔ Formar subgrupos entre os membros
- ➔ Distribuir pelos subgrupos lupas e bolsas de plástico ou frascos para a colecta de exemplares de pragas no campo
- ➔ Identificar 20 pontos em diferentes locais da parcela de milho onde será feita a observação das plantas. Os pontos são seleccionados de forma aleatória, ou seja, caminhando de forma diagonal ou em zig-zag
- ➔ Observar as pragas e doenças presentes na cultura seguindo o esquema a seguir:



- ➔ Registrar o número de plantas afectadas e o tipo de praga ou doença identificada e calcular a percentagem de incidência da praga ou doença na machamba
- ➔ Decidir se se deve controlar ou não a praga e/ ou doença: no milho, índices inferiores a 6% não precisam de aplicação, entre 7 e 12% precisam de nova monitoria e definição de novos índices, índices superiores a 13% precisam da aplicação de uma medida de controlo

Resultados esperados: Aumento dos conhecimentos sobre identificação, monitoria e controlo de pragas e doenças

Indicadores a serem observados:

- ➔ Índice de ataque de pragas e doenças
- ➔ Semanas consecutivas com índices abaixo de 13%
- ➔ Número de semanas com índices acima de 13%

Manejo integrado de pragas e doenças

Descrição: O manejo integrado de pragas e doenças é uma estratégia de controlo múltiplo de pragas e doenças, baseado no controlo ecológico e de mortalidade por predadores e factores naturais. Pode-se empregar também o controlo químico, embora não se incentive, devido aos elevados custos de aquisição dos pesticidas, às grandes distâncias entre as machambas e os centros de venda e aos danos causados pelos químicos no ambiente. Os métodos preventivos são mais seguros. Dois dos métodos mais usados são o emprego de plantas-armadilha, que mantêm os inimigos naturais no campo, e o tratamento biológico com plantas que repelem e/ ou eliminam as pragas.

Na EMC deve-se fazer o levantamento das principais pragas e doenças que afectam as culturas mais praticadas pela comunidade e as fases fenológicas em que o ataque se manifesta com mais vigor. Deve-se também ter um conhecimento básico da ecologia do local, do sistema de produção e dos inimigos naturais das principais pragas. Deve-se ainda fazer o levantamento das plantas e métodos biológicos para o controlo das pragas.

Metodologia

- ➔ Uso de variedades resistentes ou tolerantes a pragas e doenças
- ➔ Controlo através de práticas agrícolas (rotação de culturas, plantio de culturas-armadilha, sementeira atempada)
- ➔ Controlo físico: através da recolha manual de pragas (antes de o ataque ser severo)
- ➔ Controlo biológico: através de plantas com capacidades químicas naturais, plantas-armadilha que atraem os inimigos naturais tais como insectos, vírus, protozoários, fungos ou bactérias usadas como predadores das principais pragas
- ➔ Controlo químico: em última instancia, pode-se combinar, mas não deve ser incentivado devido aos custos de aquisição e aos danos criados no ambiente

Objectivos: Permitir que os inimigos naturais permaneçam na machamba, agindo sobre as suas presas e favorecendo a retoma do equilíbrio natural desfeito pela lavoura, pela plantação e pelo uso dos agroquímicos. Desenvolver métodos de controlo natural ou biológico

Tempo necessário: 4 a 6 horas (uma manhã)

Procedimento:

- ➔ Formar subgrupos entre os membros da EMC
- ➔ Cada subgrupo formado recebe os materiais para actividades de campo (cartolina, marcadores, papel gigante)
- ➔ Cada subgrupo deve desenhar numa cartolina um rato, por exemplo
- ➔ Discutir as formas de combater, prevenir ou controlar o rato
- ➔ O subgrupo discute e atribui um nome de registo a cada alternativa de controlo (maneio) – informar que se trata do maneio integrado de pragas (MIP). Cada subgrupo deve fazer o resumo sobre o conceito de MIP
- ➔ Cada subgrupo faz a análise e reflexão e apresenta dos resultados em plenária

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ O que é o maneio integrado de pragas?
- ➔ Aplicamos diferentes estratégias de MIP nas nossas machambas?
- ➔ Quais são as experiências que conhecemos no MIP nas nossas aldeias/ comunidades?

Resultados esperados:

- ➔ Redução do nível de ataque pelas principais pragas
- ➔ Promoção do surgimento de inimigos naturais

Indicadores a serem observados

- ➔ Nível de ataque e de infestação pelas principais pragas
- ➔ Presença de inimigos naturais na machamba
- ➔ Presença de plantas-armadilha, plantas repelentes na machamba
- ➔ 2 ou mais métodos de controlo estabelecidos

Insecticida natural

Descrição: O insecticida natural é um produto orgânico preparado a partir de folhas de plantas como a margoseira, que apresentam propriedades repelentes ou letais para insectos que atacam as culturas. O insecticida natural apresenta uma alta eficácia e constitui uma alternativa ao uso do insecticida químico, geralmente de difícil acesso devido ao custo e à distância do local de venda e de alto risco de intoxicação devido à exposição dos camponeses durante o manuseio e a aplicação.

Objectivo: Controlar as pragas que podem ser favorecidas pelas condições climáticas extremas através do uso de plantas com características insecticidas de fácil produção local

Materiais: 10kg de folhas de margoseira, 1 balança, 1 pilão, 1 balde de 20l, 20l de água, 1 coador (saco de ráfia), 1 equipamento de protecção individual (luvas, óculos, máscara, impermeável), 1 medidor, 1 pulverizador

Tempo necessário: 4 horas para a preparação do insecticida

Procedimento:

- ➔ Colher aproximadamente 10kg de folhas de margoseira. Com esta quantidade pode-se preparar um balde de 20 litros de calda
- ➔ Triturar as folhas no pilão ou com outro instrumento adequado
- ➔ Colocar as folhas trituradas num balde de 20 litros e encher com água para formar uma mistura densa
- ➔ Deixar o extracto na água durante um dia para melhor dissolução
- ➔ No dia seguinte, coar o extracto. Evitar que tenha impurezas para não entupir o bico do pulverizador
- ➔ Misturar a calda com água numa proporção de 2 litros de água para 1 litro de calda
- ➔ Aplicar a mistura nas culturas afectadas por pragas. Esta aplicação é realizada uma vez por semana até que os sinais de ataque desapareçam
- ➔ Iniciar a aplicação nas primeiras horas da manhã ou ao fim da tarde, quando está fresco. Em caso de queda de chuva, 2 horas depois da aplicação, repetir a aplicação
- ➔ O produtor pode misturar na calda preparada pequenas quantidades de sabão moinato que actua como aderente, evitando a lavagem do produto pela chuva. Mas se a chuva forte se dá antes de 2 horas da aplicação é recomendável voltar a aplicar

Resultado esperado: Redução das perdas provocadas pelo ataque de pragas nas culturas através do controlo com insecticida natural

Indicadores a serem observados:

- ➔ Incidência de pragas na cultura
- ➔ Produtores com produção de margoseira na comunidade
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Rotação de culturas

Descrição: A rotação de culturas é uma técnica realizada em épocas agrícolas sucessivas que consiste em evitar a produção consecutiva da mesma cultura ou cultura da mesma família na mesma área. Para isso, o camponês precisa de desenhar um esquema de produção para semear culturas diferentes em cada área na época agrícola principal e entre as épocas. Com isso, os camponeses podem romper ciclos de reprodução de pragas e doenças devido à ausência do seu hospedeiro preferido.

Objectivo: Reduzir a incidência de pragas e doenças na machamba

Materiais: Machamba, enxada/ charrua, animais de tracção, sementes, fita métrica, corda, bitolas, balança, regadores

Tempo necessário: Duas épocas agrícolas

Procedimento:

- ➔ Seleccionar uma machamba, na qual se semearão diferentes culturas de importância para a comunidade. O campo pode ter entre 1.000m² e 4.000m²
- ➔ Dividir o campo em 4 parcelas iguais
- ➔ Identificar as culturas de importância para a comunidade e semear uma diferente em cada parcela, seguindo um esquema, no qual cada parcela recebe uma cultura diferente em ciclos consecutivos. Exemplo:

Época agrícola	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4
Época ano 1	milho	mapira	mandioca	milho
Meia época – ano 1	couve	feijão		hortícolas
Época – ano 2	mandioca	milho	milho	mapira
Meia época – ano 2		couve	feijão	feijão

- ➔ Preencher o campo com as culturas identificadas, seguindo o esquema definido pelos camponeses
- ➔ Acompanhar a produção, dando os tratos culturais necessários para o bom desenvolvimento da cultura: adubação, sacha, monitoria de pragas e doenças, etc.
- ➔ Avaliar as pragas e doenças mais frequentes e comparar com a incidência em campos vizinhos em monocultura

Resultado esperado: Redução de perdas causadas pelo ataque de pragas e doenças através da rotação de culturas

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número culturas produzidas no sistema
- ➔ Número de culturas produzidas na mesma área por época agrícola
- ➔ Incidência de ataque de pragas e doenças por cada cultura e por ciclo
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Ferramenta de aprendizagem: identificação de pragas e doenças

Descrição: Esta ferramenta tem como objectivo identificar as principais pragas e doenças da cultura na EMC e o tipo de dano que provoca.

Materiais: Lupas, sacolas de plástico ou frascos, rede, papel gigante, marcadores

Procedimento:

- ➔ Dividir o grupo em subgrupos para realizar uma observação do campo da EMC. Cada subgrupo selecciona uma área da parcela da EMC e percorre-a em zig-zag para criar aleatoriedade nas plantas seleccionadas
- ➔ Colher as pragas que se encontram na cultura, nas folhas e nos frutos manchados, furados ou com qualquer anomalia identificada pelos camponeses
- ➔ Uma vez colhidas as amostras das pragas e doenças, observar detalhadamente, com uma lupa, a estrutura dos insectos, especialmente o seu aparelho bucal, assim como o tipo, a consistência e o cheiro das manchas
- ➔ Discutir no subgrupo os hábitos alimentares dos insectos encontrados, a quantidade encontrada, a época de surgimento, o tipo de controlo, etc.
- ➔ Registar as observações no papel, desenhando os insectos encontrados e colocando o nome comum com que são conhecidos na zona
- ➔ Apresentar os resultados em plenária e trocar experiências e informações com o grupo

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Qual foi o tipo de dano mais encontrado na machamba? Esse dano foi causado por pragas ou doenças?
- ➔ Em que época a cultura é mais atacada pelas pragas e doenças?
- ➔ Todas as pragas fazem o mesmo dano na cultura? Como diferenciar as pragas segundo o tipo de dano?
- ➔ Qual é a praga e doença que mais afecta a cultura na localidade?

Informação adicional:

No agro-ecossistema (sistema agrícola) existem muitos organismos que interagem ao redor da cultura, sendo alguns prejudiciais. Estes organismos são conhecidos como pragas e doenças. Praga é todo o organismo vivo que causa danos físicos na cultura e económicos ao produtor. Actua de diversas formas, podendo comer (furar, cortar ou roer), picar ou sugar partes das plantas, desde a raiz ao caule, à folha, a flores e frutos. Doença é a deficiência causada por microrganismos nas funções das culturas, visível através de manchas secas ou com aspecto húmido (podridão) que, consoante a intensidade, podem matar a cultura.

Aplicação: Identificação de pragas e doenças

Ferramenta de sequência: Controlo de pragas, preparação da calda da margoseira, monitoria de pragas e doenças nas culturas dos camponeses

Ferramenta de aprendizagem: relação pragas/ doenças – hóspede – clima

Descrição: Esta ferramenta tem como objectivo aumentar o conhecimento sobre as condições favoráveis ao desenvolvimento de pragas e doenças. Os produtores poderão alterar algumas dessas condições através de estratégias de manejo de pragas e doenças.

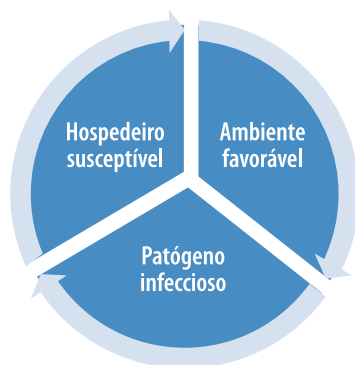
Material: Folhas com diferentes sintomas, lupa, papel, toalha ou papel higiénico, água, tigelas de plástico, sacolas de plástico, álcool, pauzinhos, cadernos

Procedimento:

- ➔ Formar subgrupos entre os membros da EMC
- ➔ Colectar folhas ou caules de plantas da machamba da EMC que apresentem diferentes sintomas, assim como amostras de folhas saudáveis
- ➔ Identificar as doenças do material colectado e registar o nome no caderno
- ➔ Discutir as condições ambientais registadas nos últimos dias que condicionaram o desenvolvimento das doenças
- ➔ Montar uma câmara húmida para acelerar a disseminação da doença. Para isso, desinfetar os pauzinhos numa solução de álcool com água dissolvida num copo, submergindo-os durante 5 minutos
- ➔ A seguir, colocar no fundo da tigela o papel, toalha ou papel higiénico humedecido e sobre este os pauzinhos em forma de grade
- ➔ Seleccionar folhas com poucas manchas e colocar sobre os pauzinhos as folhas viradas para cima, evitando o contacto da folha com o papel humedecido
- ➔ Montar outras tigelas com variações entre: (i) folhas com muitas e folhas com poucas manchas, (ii) folhas com manchas e folhas saudáveis, (iii) folhas com manchas, mas sem papel humedecido e (iv) folhas com manchas e folhas sem manchas, mas sem papel humedecido
- ➔ Escrever nas tigelas as condições criadas e observar diariamente a evolução dos resultados
- ➔ Ao fim de uma semana, apresentar em plenária as observações feitas e discutir os resultados

Informação adicional:

A doença define-se como uma alteração no funcionamento normal da planta, produzida por agentes vivos tais como fungos, bactérias, nematódeos ou vírus. Para que estes agentes infectem a planta, precisam de: condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento, um hospedeiro susceptível e o patógeno.



Aplicação: Criação de estratégias para manipular as condições de desenvolvimento da doença através de manejo integrado no sentido de diminuir a vulnerabilidade da cultura

Ferramenta de sequência: Identificação de estratégias de manejo integrado da doença

Diversificação da produção e da renda familiar



©Filipe Saiz

Produção de biol



©Baltazar Macucule

Vacinação comunitária contra doença New Castle



©AdobeStock

Apicultura



©Samuel Cumbana

Agro-processamento

Práticas de diversificação e aumento de rendimento com foco na adaptação às mudanças climáticas



©Sandro Quiróz

Piscicultura



©Pedro Simpson

Poupança e crédito



©GEF/Máximo Ochoa

Pós-colheita



©Pedro Simpson

Comercialização

Produção de biol

Descrição: O biol é um pesticida natural e fertilizante foliar de produção local e baixo custo. A sua produção é feita a partir da fermentação de estrume fresco de animal e de plantas com características insecticidas que ajudam a combater as pragas das culturas.

Objectivos: Combater as pragas e fertilizar as culturas por via foliar com um produto ecológico produzido localmente

Materiais: Um tambor de 100 litros com tampa hermética (ou 1m² de lona de plástico preto para tapar), 2kg de folhas de tabaco, 250g de piri-piri, 2kg de folhas de margosa, 3 cabeças de alho, 2kg de cinza, 100 litros de água, 2kg de folhas de mafurreira, outras folhas de árvores nativas amargas, 250g de fermento ou miolo de pão, 25kg de estrume fresco de bovino, ½ sabão dissolvido em 2 litros de água, 2kg de melaço ou açúcar, um pilão, um pilador, uma mangueira de ½" de 5 metros, uma garrafa de plástico de ½ litro, corda, uma faca, um lenço (coador), garrafas de plástico recicladas (sem ser de agroquímicos que não são recicláveis)

Tempo necessário: 3 horas para a preparação do biol + 30 dias para a obtenção do produto final fermentado

Procedimento:

- ➔ Seleccionar um local fresco, de preferência sombreado e perto da fonte de água que será utilizada para a preparação do biol
- ➔ Triturar no pilão as folhas das plantas amargas, o alho e o piri-piri e depositar a mistura no tambor de 100 litros
- ➔ Acrescentar o esterco fresco e todos os outros ingredientes, incluindo a cinza, o fermento ou miolo de pão e o açúcar ou melaço
- ➔ Dissolver uma porção média de sabão em 2 litros de água e adicionar ao restante no tambor
- ➔ Misturar os ingredientes do tambor com um pau ou uma ferramenta
- ➔ Acrescentar aproximadamente 100 litros de água até cerca de 10cm abaixo da berma do tambor
- ➔ Tapar hermeticamente o tambor ou cobrir com uma lona de plástico, amarrando com corda para impedir a entrada de ar
- ➔ Furar a tampa para permitir a introdução de uma mangueira de ½" que servirá de respirador para ajudar a libertar os gases resultantes da fermentação. Introduzir o outro extremo da mangueira numa garrafa de plástico de ½ litro e completar com água até que o extremo fique submerso

- ➔ Amarrar a garrafa de forma que a mangueira não fique fora da água nem permita a entrada de ar
- ➔ Deixar fermentar o biol por 30 dias. Ao fim desse tempo, filtrar o líquido com um lenço e armazenar em garrafas escuras num local fechado e fresco
- ➔ Utilizar em culturas afectadas por pragas, misturando o biol com água na proporção de 1:4

Resultados esperados: Redução da incidência de pragas nas culturas praticadas pelos camponeses e melhoria da nutrição

Indicadores a serem observados:

- ➔ Nível de infestação das culturas
- ➔ Produtividade (rendimento em kg/ha)

Vacinações comunitárias

Descrição: Através da implementação de medidas de prevenção de doenças mortais como Newcastle, febre aftosa, brucelose, entre outras, é possível reduzir a mortalidade dos animais das comunidades. Assim, estas precisam de pessoal capacitado para vacinar aves e bovinos, sendo necessário treinar os seus membros.

Objectivo: Reduzir a mortalidade de aves e bovinos

Materiais: Tripé, papel gigante, material didáctico do calendário de vacinação dos animais, kit de vacinação, incluindo seringas, agulhas, equipamento portátil de refrigeração, aves e bovinos para demonstração prática

Tempo necessário: 3 dias

Procedimento:

- ➔ Reunir os membros da comunidade e identificar os vacinadores comunitários (1 a 3)
- ➔ Planear um encontro que reúna os diferentes vacinadores das várias localidades de um distrito para serem capacitados
- ➔ Realizar uma formação teórica para partilhar conhecimentos sobre as doenças a serem prevenidas através da vacinação. Complementar o curso com exercícios práticos de manuseio, conservação das vacinas, aplicação das vacinas em animais e descarte das embalagens em locais seguros
- ➔ Assegurar que cada vacinador comunitário tem o kit de vacinação e o plano de vacinação para a campanha anual
- ➔ Acompanhar os vacinadores no fornecimento de vacinas
- ➔ Avaliar os resultados, contando o número de animais vacinados e o número de animais mortos

Resultado esperado: Redução da mortalidade de aves e bovinos da comunidade

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de animais existentes na comunidade (inventário)
- ➔ Número de animais vacinados numa época agrícola
- ➔ Número de animais mortos por doença anualmente
- ➔ Comparação anual da taxa de mortalidade dos animais

Formação de grupos de poupança e crédito rotativo

Descrição: Os grupos de poupança e crédito rotativo (GPCR) são mecanismos de criação de reservas monetárias a serem utilizadas como financiamento de actividades de diversificação de renda familiar ou em épocas de adversidade ou calamidade natural. Para criar um grupo, reúnem-se os membros de uma EMC, associação ou comunidade que exercem actividades de geração de renda similares e, através de um acordo/ regulamento, os membros passam a poupar parte dos seus rendimentos semanal, quinzenal ou mensalmente ou ainda de forma regular para a capitalização e posterior uso ou como empréstimo.

Objectivo: Criar uma cultura de poupança e/ ou crédito rotativo para diversificação da renda familiar, como prevenção financeira perante possíveis calamidades naturais ou para facilitar o acesso a recursos pela comunidade, especialmente pelas mulheres

Materiais: Acta de estabelecimento, regulamento de funcionamento, livro de registo, canetas, cofre, cadeados com respectivas chaves

Tempo necessário: 7 dias

Procedimento:

- ➔ Juntar os membros da EMC, associação ou comunidade numa reunião introdutória de grupos de poupança e crédito rotativo
- ➔ Incentivar a adesão voluntária de membros ao grupo de poupança
- ➔ Escrever uma acta com informação da reunião de estabelecimento em que se registam os membros e os objectivos do grupo
- ➔ Elaborar um regulamento de funcionamento, considerando os elementos para a designação de representantes e administradores do fundo, montante, regularidade da poupança, critérios para beneficiar de crédito perante uma adversidade, montante, prazo e juros, penalizações por incumprimento das normas do regulamento
- ➔ Capacitar os representantes na dinâmica do funcionamento do grupo de poupança, especialmente em temas relacionados à governança, gestão e administração dos recursos do grupo
- ➔ Implementar as acções de arrecadação e outorga de benefícios de crédito de acordo com o regulamento de funcionamento
- ➔ Abrir uma conta bancária para manter os recursos monetários do grupo
- ➔ Prestar contas sobre o resultado das operações periodicamente como princípio de transparência e prestação de contas da gestão dos representantes

Resultados esperados: Aumento da capacidade financeira dos camponeses para responder a eventos climáticos extremos (capacidade de resiliência) ou cobrir necessidades através de fundos de poupança locais e facilitação do acesso a crédito

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de participantes do grupo
- ➔ Montante da poupança
- ➔ Número de membros beneficiários de crédito

Promoção de feiras de comercialização

Descrição: A feira de comercialização é uma estratégia para ligar os produtores aos consumidores. Através das feiras, pretende-se reforçar a cadeia de intermediação, que beneficia tanto o produtor quanto o consumidor.

Objectivo: Melhorar o acesso a bens e serviços entre os intervenientes, criando um ambiente de troca comercial justa

Materiais: Local adequado de fácil acesso de produtores e consumidores, tendas, mesas, produtos diversos a serem comercializados

Tempo necessário: 1 dia

Procedimento:

- ➔ Contactar as instituições do governo e organizações de apoio para elaboração do projecto de estabelecimento da feira
- ➔ Seleccionar um local de conveniência dos camponeses, de fácil acesso e a curta distância, mas próximo a concentração de clientes
- ➔ Elaborar um plano de aquisição detalhando os materiais a serem utilizados, como tendas, bandejas, mesas, etc.
- ➔ Comprar os materiais de acordo com o plano
- ➔ Elaborar folhetos explicando os objectivos da feira e apresentando os produtos a serem comercializados para distribuição entre potenciais clientes
- ➔ Elaborar um regulamento de funcionamento para os vendedores com os aspectos a ter em consideração no processo pós-colheita e em questões de higiene e inequidade dos alimentos a serem vendidos de forma a manter a qualidade dos produtos a serem vendidos
- ➔ Realizar a feira de acordo com a frequência estabelecida no regulamento e em função da oferta dos produtos recolhidos na comunidade

Resultado esperado: Valor acrescentado à produção através da aproximação aos consumidores (relação campo-cidade)

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de produtores participantes das feiras
- ➔ Número de produtos a serem expostos para venda
- ➔ Percentagem da produção a ser vendida nas feiras

Capacitação em gestão pós-colheita

Descrição: Esta prática consiste na promoção de um conjunto de actividades para selecção, tratamento e conservação de produtos agrícolas e florestais tendo em vista a agregação de valor, a melhoria da qualidade da apresentação e a higiene dos alimentos.

Objectivo: Reduzir as perdas pós-colheita

Materiais: Produtos diversos da produção da comunidade, fontes de água limpa para a lavagem dos produtos, caixas e contentores de produtos, locais sombreados para armazenamento momentâneo antes do transporte, sacolas e cordas para acondicionamento

Tempo necessário: 3 horas

Procedimento:

- ➔ Seleccionar os principais produtos da comunidade e identificar as práticas actuais de tratamento pós-colheita
- ➔ Identificar os principais recursos e materiais para o tratamento pós-colheita, como fontes de água natural, limpa e fria, locais de lavagem dos produtos, locais frescos e sombreados para o armazenamento e transporte, etc.
- ➔ Treinar os produtores nas diferentes práticas consoante as culturas existentes na comunidade, tais como:
 - ⦿ **Seleção:** fazer no campo e no local de lavagem
 - ⦿ **Lavagem:** fazer com água limpa e fria
 - ⦿ **Corte:** se forem folhas, cortar às tiras para salada com facas limpas e desinfectadas
 - ⦿ **Higienização:** logo após o corte, esterilizar o produto com vinagre
 - ⦿ **Secagem:** centrifugar o produto para retirar o excesso de humidade
 - ⦿ **Embalagem:** colocar o produto final em embalagens de polietileno rígido, em bandejas ou em sacos de plástico, prontos para uso imediato
 - ⦿ **Armazenagem:** fazer em local fresco até que o processamento das outras culturas esteja completo e transportar imediatamente para o local de comercialização

Resultado esperado: Valor acrescentado aos produtos disponibilizados devido ao aumento de higiene e à melhoria da apresentação dos produtos

Indicadores a serem observados:

- ➔ Percentagem da produção processada pelas práticas de pós-colheita
- ➔ Percentagem de agregação de valor

Promoção da apicultura

Descrição: A produção de mel de abelha é uma actividade que ajuda a diversificar a fonte de renda da família, diminuindo o risco económico quando as culturas são afectadas por eventos climáticos extremos. Além disso, para a prática da apicultura, é necessário conservar as florestas, levando as comunidades a evitar queimadas e a destruição dos recursos naturais.

Mel, pólen, própolis, geleia real, cera, apitoxina (veneno das abelhas para uso medicinal), produzidos dentro de normas tecnicamente correctas, têm boa aceitação no mercado consumidor e proporcionam rendimentos económicos compensadores.

Objectivos: Aumentar as alternativas locais de geração de renda e conservar os recursos naturais da comunidade

Materiais: Colmeias, equipamento de protecção, prensas, embalagens, material didáctico

Tempo necessário: 15 dias

Procedimento:

- ➔ Implantar o apiário e em seguida preparar as colmeias para a produção
- ➔ Abrir as colmeias para revisões de rotina, manejo de produção ou nalguma eventualidade em que seja necessário o apicultor intervir. Devem-se evitar aberturas desnecessárias
- ➔ Reunir o material: indumentária (EPI), fumigador, vassourinha, formão, fósforo, material de combustão
- ➔ Substituir as rainhas improdutivas
- ➔ Substituir as colmeias danificadas
- ➔ Colocar as melgueiras no início da floração
- ➔ Colher o mel
- ➔ Beneficiar o mel
- ➔ Armazenar o mel
- ➔ Comercializar o mel

Resultados esperados: Prática de apicultura como alternativa de geração de renda e organização dos apicultores em associações para comercializarem mais facilmente a sua produção

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de apicultores formados que se dedicam à apicultura
- ➔ Número de colmeias instaladas
- ➔ Quantidade de mel produzido
- ➔ Número de associações de apicultores formadas

Promoção da piscicultura

Descrição: Prática que consiste na criação de peixes em tanques abertos/ escavados

Objectivo: Aumentar as alternativas locais de geração de renda

Materiais: Pás, enxadas, alevinos, 30kg de estrume, água, ração, material didáctico, 25kg de cal ou cinza

Tempo necessário: 45 dias

Procedimento:

- ➔ Realizar encontros de sensibilização da comunidade
- ➔ Construir tanques piscícolas nos locais onde se garanta a disponibilidade de água
- ➔ Formar grupos
- ➔ Reunir material
- ➔ Realizar formação
- ➔ Abrir os tanques (15m x 1,5m x 20m)
- ➔ Encher os tanques com água
- ➔ Fertilizar os tanques de 15 em 15 dias com 30kg de estrume de bovinos
- ➔ Povoar os tanques na proporção de 5 alevinos/ m² na época quente e 10 alevinos/ m² na época fresca

Resultado esperado: Diversificação das fontes de renda

Indicadores a serem observados:

- ➔ Tanques piscícolas construídos e funcionais
- ➔ Disponibilidade de peixe nos mercados locais
- ➔ Número de grupos que adoptam esta prática

Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponês um estudo de diversificação com foco na adaptação às mudanças climáticas?

Técnica: Uso de biol no controlo de pragas

Problema/desafio: Maior incidência de pragas e perdas de cultura devido à falta de estratégias de manejo integrado de pragas e controlo

Causa: Aumento de temperatura e humidade que favorecem o desenvolvimento de pragas

Objectivo: Combater as pragas na cultura da couve com base num produto localmente acessível que não prejudica o meio ambiente



©Filipe Saizze

Início do ensaio: Na segunda época agrícola, entre os meses de Fevereiro e Abril

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/ adaptação
Área	500m ² de cultura de couve	500m ² de cultura de couve
Tratamento das sementes	sem tratamento	sem tratamento
Variedade	tronchuda portuguesa	tronchuda portuguesa
Preparação do solo	tracção animal (lavoura, gradagem e sulcagem)	tracção animal (lavoura, gradagem e sulcagem)
Compasso	60cm x 30cm	60cm x 30cm
Maneio de pragas	sem controlo de pragas	aplicação de biol com pulverizador de dorso, diluindo 1 litro de biol em 4 litros de água, num intervalo de 7 dias no alfofre e 10 dias no local definitivo
Maneio de doenças	sem maneio	sem maneio
Maneio do solo	cobertura morta	cobertura morta
Sacha	com sacha (monda nos alfobres e sacha manual com enxada no local definitivo, num total de duas sachas)	com sacha (monda nos alfobres e sacha manual com enxada no local definitivo, num total de duas sachas)
Colheita	colheita manual, 60 dias após o transplante	colheita manual, 60 dias após o transplante
Rendimento	colheita e pesagem da produção total na parcela	colheita e pesagem da produção total na parcela
Qualidade da folha	selecção aleatória de amostras de 1m ² para a contagem do número de folhas infestadas por cada pé de couve, para comparação	selecção aleatória de amostras de 1m ² para a contagem do número de folhas infestadas por cada pé de couve, para comparação
Níveis de infestação	avaliação da incidência de pragas através da ASAE	avaliação da incidência de pragas através da ASAE

Técnica: Apicultura

Problema/desafio: Desflorestamento e aumento da pressão sobre os recursos florestais que provoca a alteração e destruição de ecossistemas

Causa: Perda das culturas devido a seca motiva os camponeses a utilizar madeira e lenha como fonte de renda

Objectivos: Diversificar a renda dos produtores e promover a protecção dos ecossistemas

Início do ensaio: Em qualquer época do ano



© AdobeStock

Actividade	Parcela convencional	Parcela de inovação/ adaptação
Escolha da flora	colmeias colocadas em áreas com abundância de árvores de fruto e com floração abundante	colmeias colocadas em áreas com abundância de árvores de fruto e com floração abundante
Altura da colocação das colmeias	colmeias colocadas no topo de árvores	colmeias colocadas a 1m do solo
Tipo de colmeia	colmeia tradicional, feita à base de casca/ buraco de árvores	colmeia melhorada de madeira
Momento de colocação das colmeias	identificar o momento ideal para a colocação das colmeias	identificar o momento ideal para a colocação das colmeias
Método de extracção do mel	método tradicional, usando fogo para afugentar as abelhas	método convencional, usando equipamento de protecção
Método de processamento do mel	método tradicional	método convencional, usando prensa
Método de embalagem do mel	sem embalagem	com embalagem
Vida útil da colmeia	contagem do tempo de vida da colmeia (durabilidade)	contagem do tempo de vida da colmeia (durabilidade)
Rendimento	medição da quantidade de mel por colmeia	medição da quantidade de mel por colmeia
Volume da colmeia	medição do volume da colmeia	medição do volume da colmeia
Rendimento em mel	medição da quantidade de mel extraído por unidade de volume	medição da quantidade de mel extraído por unidade de volume
Qualidade do mel	verificação da presença de impurezas no mel	verificação da presença de impurezas no mel
Receitas de venda do mel	registo das receitas de venda para comparação	registo das receitas de venda para comparação
Tempo que leva a vender o mel	registo do tempo de venda do mel no mesmo mercado da parcela de inovação	registo do tempo de venda do mel no mesmo mercado da parcela convencional

Pecuária

©AdobeStock



Produção de feno

©AdobeStock



**Produção de blocos
de sais minerais**

©Máximo Ochoa



**Recuperação de lagoas
e construção de fontanários
de múltiplo uso**

Práticas de adaptação às mudanças climáticas na produção de bovinos

©Baltazar Macucule



Construção de currais em zona alta e íngreme

©Baltazar Macucule



Pulverização ou banhos carricidas

Produção de feno

Descrição: A fenação é um processo que consiste em corte, secagem e conservação de pastos para alimentação suplementar de bovinos na época seca. O corte de capim é realizado nos meses de Março e Abril, época da floração, para garantir maior concentração de nutrientes proteicos. Durante o dia, os animais vão para a pastagem comunitária e, à noite, cada animal tem um suplemento de 2kg de feno. Os animais prioritários são os que se encontram em lactação ou engorda e os de tracção.

Objectivo: Suplementar os bovinos durante a época seca, com especial atenção para bovinos na fase lactante ou engorda e os de tracção

Materiais: Foices, cordas, moldes escavados ou feitos com bocados de madeira com 0,80m x 0,20m x 0,50m, capim de variedades diversas

Tempo necessário: Na fase de floração, que coincide com os meses de Março e Abril

Procedimento:

- ➔ Cortar o capim e misturar com leguminosas e restos de culturas. Deve-se observar a preferência alimentar dos animais
- ➔ Secar à sombra o material cortado e revirar diariamente durante uma semana para garantir secagem homogénea. A cor verde amarelada é indicação de boa secagem
- ➔ Após a secagem, produzir fardos, utilizando moldes escavados ou de madeira
- ➔ Colocar o material no molde, calcar e, quando tiver uma compactação razoável, amarrar
- ➔ Cada fardo deve pesar 10kg e serve para alimentar 5 animais por dia como suplemento
- ➔ Armazenar os fardos em locais seguros, com boa ventilação, ao abrigo da chuva e do calor durante 4 a 5 meses

Resultado esperado: Manutenção corporal dos animais (fertilidade, engorda, energia para desempenhar outras tarefas como, por exemplo, tracção animal)

Indicadores a serem observados:

- ➔ Manutenção e aumento do peso vivo dos animais que recebem a suplementação
- ➔ Redução do índice de mortalidade e de venda de animais durante a época seca

Produção de blocos de sais minerais

Descrição: O bloco de sais minerais é uma mistura de cimento, farelo (aglutinador), sal, açúcar e outros materiais em proporção de 1 para cada matéria.

Objectivo: Aumentar o apetite, palatibilidade e suplemento de minerais

Materiais: Molde, pá, balde, cimento, farelo, sal, açúcar ou melaço, carrinha de mão, água, argila, madeira, pregos, galão de 5 litros

Tempo necessário: 15 minutos/ unidade

Procedimento:

- ➔ Misturar 2kg de cimento, 4kg de farelo, 1kg de sal e 1kg de açúcar.
As dimensões do molde são: 0,15 m x 0,30m x 0,40m
- ➔ Fazer um molde com a madeira ou galão de 5 litros
- ➔ Misturar os ingredientes num balde até obter uma mistura homogénea, deitar a mistura no molde e deixar secar
- ➔ Abrir um furo por onde se pendura o bloco
- ➔ Deixar os blocos a secar à sombra
- ➔ Quando os blocos tiverem boa consistência, distribuir pelo curral numa proporção de 1 bloco para 5 animais

Resultado esperado: Aumento do apetite dos animais e do consumo de feno

Indicadores a serem observados:

- ➔ Quantidade de feno consumido por dia
- ➔ Manutenção/ controlo do peso vivo dos animais

Recuperação e manutenção de lagoas naturais

Descrição: As lagoas ou charcos são reservatórios naturais de água para abeberamento de animais, rega de pequenas hortas e outros usos. Normalmente recorre-se a eles durante o tempo de seca.

Objectivo: Garantir a disponibilidade de água para o abeberamento do gado, rega e outros fins

Materiais: Picareta, pá, enxada, estacas, arame, carrinha de mão, catanas, forquilha

Tempo necessário: meses de Agosto e Setembro

Procedimento:

- ➔ Mobilizar a comunidade e líderes locais para aderir aos trabalhos de manutenção e recuperação de lagoas
- ➔ Delimitar a área de expansão da lagoa de acordo com o tamanho natural, desbaste, corte de arbustos existentes e desassoreamento
- ➔ Reconhecimento e abertura das linhas de água, acesso e limpeza da área de inundação

Resultados esperados: Aumento da disponibilidade de água para o gado durante os períodos de seca e redução da distância percorrida pelos animais

Indicadores a serem observados:

- ➔ Número de lagoas/ charcos recuperados
- ➔ Número de meses com água disponível nas lagoas/ charcos recuperados

Como estabelecer na Escola na Machamba do Camponês um estudo de bovinos com foco na adaptação às mudanças climáticas?

Técnica: Uso de feno na alimentação bovina

Problema/desafio: Escassez de pasto para alimentar o gado

Causas: Períodos de seca prolongada e estiagem

Objectivo: Suplementar a alimentação dos bovinos durante a época seca, com especial atenção para animais em fase lactante, de engorda e animais usados para tracção

Início do ensaio: Obtenção de materiais, construção de currais e produção do feno e blocos minerais desde o início da época agrícola em Setembro/ Outubro. Tratamento dos animais desde Março com ênfase nos meses secos, entre Junho e Agosto



© AdobeStock

Actividade	Curral convencional	Curral de inovação/ adaptação
Numero de animais	o mesmo número do curral de inovação, com no mínimo 2 animais	o mesmo número do curral convencional, com no mínimo 2 animais
Idade	de preferência novilhos devido à sua sensibilidade às alterações na dieta alimentar	de preferência novilhos devido à sua sensibilidade às alterações na dieta alimentar
Sexo	machos ou fêmeas, semelhantes aos animais do curral de inovação	machos ou fêmeas, semelhantes aos animais do curral convencional
Seleção de animais	animais com as mesmas características: corpo, faixa etária, sexo e historial sanitário do curral de inovação	animais com as mesmas características: corpo, faixa etária, sexo e historial sanitário do curral convencional
Tratamento sanitário	tratamento igual ao do curral de inovação, com desparasitação de 6 em 6 meses e banho carracida de 15 em 15 dias	tratamento igual ao do curral convencional, com desparasitação de 6 em 6 meses e banho carracida de 15 em 15 dias
Identificação de animais	marcar os animais, nos chifres ou no corpo, com uma cor diferente dos animais do curral de inovação	marcar os animais, nos chifres ou no corpo, com uma cor diferente dos animais do curral convencional
Raça	a mesma raça do curral de inovação e predominante dentro do seu efectivo	a mesma raça do curral convencional e predominante dentro do seu efectivo
Curral	separado do curral de inovação, mas com as mesmas condições	separado do curral convencional, mas com as mesmas condições
Maneio alimentar	alimentação com pasto natural e consumo livre de água	alimentação com pasto natural suplementado com feno (2kg por animal por dia) e blocos de sais minerais e consumo livre de água
Medição de peso corporal	medir com uma fita zoométrica o perímetro tóraxico, no início do ensaio em intervalos de 15 dias por um período de 3 meses	medir com uma fita zoométrica o perímetro tóraxico, no início do ensaio em intervalos de 15 dias por um período de 3 meses

Indicadores a serem observados:

- ➡ Aumento do peso
- ➡ Número de vezes em que o animal sofre de alguma doença

Ferramenta de aprendizagem: identificação de necessidades de alimentação e cuidados sanitários nas diferentes fases de criação de gado bovino

Descrição: Esta ferramenta tem como objectivo identificar as diferentes fases de criação de gado bovino e as necessidades a serem consideradas em cada uma das fases.

Materiais: imagem de bovinos em diferentes fases de criação, papel gigante, tripé, marcadores

Procedimento:

- ➔ Distribuir pelos produtores imagens de gado bovino em diferentes fases de criação
- ➔ Colocar as imagens por ordem de crescimento
- ➔ Nomear cada fase segundo a terminologia local
- ➔ Caracterizar as diferentes fases em função dos elementos-chave da produção, segundo o exemplo da tabela:

	Bezerro	Vitelo	Novilho	Vaca/Touro
Onde vive?				
O que come?				
Que quantidade come por dia?				
Em que época do ano há falta de pastos?				
Na falta de pasto, quais são as alternativas alimentares?				
Que tipos de doenças são comuns?				
Que tipos de medicamentos são usados?				
Quem pasta os animais?				

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Os animais precisam dos mesmos cuidados e condições nas diferentes fases de crescimento?
- ➔ Quais são os mais susceptíveis a doenças e mais vulneráveis em situações de escassez de pastos?
- ➔ O que se pode melhorar para que os animais tenham bom desenvolvimento?

Informação adicional:

O rebanho de crias deve ser mantido em separado da manada para se proporcionar assistência adequada, tanto às fêmeas como aos bezerros. Isso permite que, após o nascimento, o umbigo do bezerro possa curar e se possa prestar assistência às fêmeas. Nesta fase, os bezerros devem ter aleitamento natural/ artificial, dependendo do caso, até ao desmame.

Durante a pastagem, os animais deverão ser separados por idade e sexo para possibilitar o seu manejo.

Durante a fase reprodutiva, a nutrição adequada é um dos factores que mais contribuem para o aumento da eficiência reprodutiva do rebanho. Contudo, diversas técnicas de manejo devem ser utilizadas para que esse objectivo seja alcançado.

Aplicação: Tratamento adequado dos animais consoante as suas necessidades específicas nas diferentes fases de crescimento

Ferramenta da sequência: Necessidades nutricionais e manejo sanitário dos animais nas diferentes fases de crescimento

Ferramenta de aprendizagem: identificação da fase de manutenção de pastos naturais e reforçados

Descrição: Esta ferramenta tem como objectivos identificar as diferentes fases de manutenção do pasto e conhecer a importância ou a necessidade de alimentar os animais devidamente através do manejo dos pastos naturais.

Materiais: Papel gigante, jornal, marcadores, diferentes tipos de pastos que ocorrem naturalmente

Procedimento:

- ➔ No local de pastagem, colher, de forma aleatória, diferentes tipos de pastos que se encontram na localidade. Este material servirá de base para o estudo
- ➔ Identificar as diferentes espécies encontradas
- ➔ Discutir a importância alimentar e medicinal das espécies colhidas
- ➔ Fazer a categorização dos pastos por ordem de importância e preferência dos animais com base na experiência
- ➔ Preservar os cinco tipos de pastos mais comuns num herbário

Perguntas para análise e discussão:

- ➔ Como identificar um pasto ideal?
- ➔ Que informações devem ser consideradas na escolha do pasto a ser plantado numa área?
- ➔ Devem-se plantar gramíneas de diferentes espécies misturadas na mesma área?
- ➔ Qual é o pasto (forrageira) indicado para esta região?
- ➔ Como ter forragem durante o ano inteiro para os animais?
- ➔ Qual é a vantagem de se diversificarem as pastagens?
- ➔ Como se calcula a capacidade de carga de uma pastagem?
- ➔ Qual é a melhor época para vedação (descanso) da pastagem?
- ➔ Qual é a forma mais barata de se armazenar alimentos para a escassez de forragem no período seco do ano?
- ➔ Como se produz o fenoempé?
- ➔ Quantos animais se podem alimentar com um hectare de fenoempé?

Informação adicional:

O pasto é fonte de alimento para os animais, daí que a sua preservação e o uso racional sejam muito importantes. Os criadores devem conhecer as áreas de pastagem de qualidade e quantidade suficientes para garantir uma alimentação equilibrada dos animais.

O capim ideal é aquele que reúne óptimas características no que diz respeito à adaptação ao clima, ao solo, ao objectivo de uso e ao sistema de produção. Deve ter alta produtividade, distribuição mais equilibrada da produção entre os períodos chuvoso e seco, alto teor de nutrientes digestíveis, persistência em condições adversas de uso (altas lotações e tolerância a seca), resistência a pragas e doenças, boa cobertura e protecção do solo, assim como facilidade de propagação.

Aplicação: Conhecimento dos diferentes tipos de pasto natural que ocorrem nas áreas de pastagem da comunidade e sua importância

Ferramentas de sequência: Fenação, enfardamento, armazenamento, suplementação com blocos de sais minerais

Género

Calcula-se que 1.100 milhões de pessoas no mundo não têm acesso a energia. Um terço da população mundial ainda usa biomassa sólida para cozinhar e o acesso a água potável permanece outro desafio para uma grande parte das pessoas. A colecta de biomassa e água recai sobretudo sobre as mulheres e crianças que dedicam entre duas e mais de vinte horas por semana a essa tarefa. Como resultado, têm menos tempo para estudar, participar noutras actividades ou descansar. Em países em desenvolvimento, as mulheres representam dois terços da força de trabalho, nas comunidades rurais, elas constituem a maioria.

Algumas práticas de adaptação às mudanças climáticas orientadas para aspectos de género:

Arborização da machamba para geração de biomassa como fonte energética:

Ramos, galhos e troncos de arbustos e árvores podem ser utilizados para a geração de energia, quer seja como lenha ou como carvão.

Espécies utilizadas na implementação das práticas de adaptação às mudanças climáticas, como barreiras quebra-vento e culturas consorciadas podem ser utilizadas para este objectivo.



© GEF/Maximo Ochoa

Arborização da machamba para geração de biomassa como fonte energética

- ➔ Seleccionar espécies de rápido crescimento, com abundante biomassa, resistentes à poda e de longa duração durante a queima. Com isso, as mulheres, encarregadas da procura de biomassa, podem dispor de mais tempo para outras actividades produtivas

Fogão a lenha de consumo eficiente: Famílias de baixa renda normalmente têm fogões alimentados a lenha. O seu uso aumenta a pressão sobre as florestas, principal fornecedor do insumo para a preparação de alimentos. No entanto, existem modelos de fogões chamados de “ecológicos” devido ao consumo mais eficiente da lenha.



© GEF

Fogão de lenha de consumo eficiente

O seu desenho é simples. O fogo é produzido numa câmara de cerâmica, concentrando o calor que é transmitido para a chapa de aço, na parte de cima. Sobre ela, são colocadas as panelas, tendo espaço para até três. A fumaça da combustão da lenha segue por uma chaminé. Isso gera um fluxo de ar constante, que potencializa a queima da madeira. Desta forma, o fogão aproveita melhor o calor gerado e garante a queima eficiente da madeira, criando um fluxo de ar que alimenta a combustão.

Além de queimarem menos madeira e, portanto, provocarem menos emissão de gases de efeito de estufa e de material particulado, os fogões ecológicos dispõem de chaminés. Assim, quem estiver a cozinhar ao fogão, não respira o fumo e toda a família enfrenta menos problemas respiratórios.

Protecção e conservação de água: Dispor de água de qualidade perante a possibilidade de ocorrer a escassez é uma das maiores preocupações para a população. As bacias, principalmente as de cabeceiras, devem ser tratadas como algo importante, pois são elas as responsáveis pela existência das nascentes que, por sua vez, são fontes de água.



©GEF/Maximo Ochoa

Protecção e conservação das nascentes

Uma nascente é o aparecimento, à superfície do solo, de um lençol subterrâneo, dando origem a um curso de água, rio, ribeirão, córrego.

As principais causas da degradação são: a) corte intensivo das florestas nativas, b) queimadas, c) pastoreio intensivo, d) mau planeamento na construção de estradas, e) loteamentos em locais impróprios e f) reflorestamento com espécies inapropriadas. A preservação deve incluir aspectos básicos como: controlo da erosão do solo através de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização da contaminação química e biológica e redução, ao máximo, de perdas de água através da transpiração das plantas.

Técnicas vegetativas aplicadas à conservação de nascentes:

1) protecção contra qualquer agente externo que venha a romper o equilíbrio vigente, diminuindo a quantidade e a qualidade da água, 2) aumento da infiltração de água no solo e diminuição das perdas de água por evapotranspiração, 3) escolha de espécies, espaçamentos e sistemas de manejo capazes de produzir a menor perda possível por evapotranspiração, favorecendo, assim, o abastecimento do lençol freático responsável pela nascente, 4) melhoria do estado vegetativo das pastagens com técnicas como rodízio, adubação orgânica e substituição de espécies forrageiras, adopção de sistemas silvipastoris, procurando sempre aumentar a infiltração da água no solo, 5) uso de técnicas de manejo dos cultivos agrícolas que protejam bem o solo, tais como: manutenção de vegetação de cobertura entre fileiras de plantação, capina em faixas, plantios directos, plantios em faixas intercaladas e plantações sempre em nível, com acção principal no aumento da infiltração, 6) uso de renques de vegetação permanente, em nível, servindo de barreiras à livre movimentação da água ao longo da superfície da encosta, facilitando a infiltração

Bombas de água alimentadas a energia solar:

A água é necessária para o consumo, a higiene e a produção agropecuária. Porém, nem sempre a água está disponível para satisfazer as necessidades da população. Muitas vezes, encontra-se a longas distâncias ou em aquíferos profundos. Para aproveitar este recurso é necessário conduzi-lo até aos lugares de consumo, o que depende de algum tipo de energia para o seu transporte.



©INHR

Bombas de água com painéis fotovoltaicos

O bombeamento da água com energia solar é uma ótima opção para quem deseja economizar energia. A bomba de energia solar deve ser instalada juntamente com os painéis fotovoltaicos e deve ser escolhida considerando o local para captação da água, a distância entre a sua instalação e o reservatório de água, a profundidade do local do qual a bomba vai retirar a água e a quantidade de água necessária diariamente. Só com estes dados se pode calcular a capacidade exigida pelo bombeamento. A bomba de energia solar funciona à base da energia gerada pelas placas fotovoltaicas a partir da luz do sol. As placas captam a luminosidade solar, gerando a energia por tensão contínua, e o inversor é responsável por rectificar a tensão para corrente eléctrica alternada. A bomba submersa consegue puxar a água com eficiência a menores profundidades (em média 3 metros).

Entre as vantagens das bombas encontram-se: 1) alto bombeamento de água (de 650 até 31 mil litros de água por dia), 2) não dependência da rede eléctrica, 3) fácil instalação e manutenção, 4) longa vida útil (25 a 30 anos), 5) bombeamento silencioso e limpo.

Nutrição: É o processo biológico em que os seres humanos assimilam nutrientes contidos nos alimentos para a realização das suas funções vitais, como crescer e trabalhar. Os alimentos essenciais das pessoas são os lípidos que se obtêm de óleos e gorduras, hidratos de carbono principalmente fornecidos pelos cereais, proteínas das leguminosas, carnes e derivados de produtos de animais assim como vitaminas e sais minerais das frutas e verduras.



Nutrição balanceada

Com as mudanças climáticas prevêem-se riscos para a cobertura das necessidades de nutrição a nível mundial. Por isso, é importante diversificar a produção de culturas para auto-consumo e durante épocas de escassez e priorizar o fornecimento de alimentação para pessoas doentes, crianças, mulheres grávidas e lactantes.

Implementação, monitoria e avaliação das metodologias participativas de extensão rural

A análise do sistema agroecológico, conhecido como ASAE, é uma ferramenta desenvolvida dentro da EMC e constitui o coração da metodologia. A ferramenta é parte das actividades rotineiras da EMC e realizada no início de cada sessão, nas parcelas de aprendizagem – parcela convencional e parcela de inovação.

A ASAE é um conjunto de três ações-chave para fortalecer as capacidades de inovação e adaptação dos produtores: (i) observação das interações no sistema agroecológico, (ii) análise causa-efeito das interações observadas e discussão em grupo e (iii) tomada de decisões pelos camponeses para equilibrar o sistema.

A ferramenta é considerada fundamental na implementação da EMC. Através deste processo, os camponeses observam e chegam a conclusões sobre o resultado das tecnologias e/ ou práticas de adaptação às mudanças climáticas no desenvolvimento das culturas e o resultado destas tecnologias e/ ou práticas na protecção do sistema agro-ecológico dos impactos de eventos climáticos, como erosão e assoreamento, enchentes, entre outros.

Ao longo das sessões, os camponeses têm a oportunidade de compreender as interrelações entre os elementos bióticos (culturas, árvores, inimigos naturais, pragas, doenças, infestantes, micro-organismos do solo), os elementos abióticos (estrutura do solo, chuva e humidade, vento, temperatura e outros factores climáticos) e os princípios ecológicos que são gerados entre eles, por exemplo, a relação entre clima e presença de pragas e inimigos naturais, a estrutura do solo e a retenção de humidade, o aumento da temperatura e a presença de doenças, entre outros.

Passos para implementar a Análise do Sistema Agroecológico

Para implementar a ASAE nas sessões participativas de extensão rural é necessário seguir os passos abaixo desde o início do programa de capacitação:

1. **Formação de subgrupos.** Esta acção é realizada no início da EMC. O facilitador forma, pelo menos, dois subgrupos que observarão semanalmente o campo. Cada subgrupo será encarregado de realizar a ASAE numa das duas parcelas da EMC: convencional ou de inovação. De sessão em sessão, os subgrupos podem alternar as parcelas para que todos os membros conheçam o desenvolvimento do cultivo com a prática implementada. Um número maior de subgrupos pode ser formado (4 a 6 subgrupos), mas sempre definindo o papel de cada um na elaboração da ASAE: dois ou mais grupos fazem a ASAE por separado ou juntam-se para elaborar uma conjunta
2. **Observação de campo.** Em cada sessão, os subgrupos visitam o campo e estabelece-se uma metodologia para determinar as plantas a serem observadas, geralmente 10 por cada parcela. Nos pontos definidos realizam-se observações gerais sobre as condições ambientais e o estado geral da cultura, assim como observações específicas de cada planta, como vigor da cultura, incidência de pragas e doenças, presença de inimigos naturais, estado do solo, água, etc.
3. **Registo de dados.** Com base nas observações, registam-se as informações num caderno. As informações servem para os camponeses estabelecerem a condição média da cultura, colocando-a num esquema, em que se reportam os resultados de campo
4. **Análise da informação.** Cada subgrupo analisa os resultados das observações, levando em consideração as causas e os efeitos dos fenómenos encontrados no campo. Para uma visualização melhor e posterior apresentação em grupo, os membros devem desenhar as suas observações
5. **Tomada de decisão por subgrupo.** Baseado nas suas observações, cada subgrupo propõe medidas para equilibrar o sistema agroecológico através da tomada de decisões. A proposta é depois levada à consideração de todos os membros para uma análise mais ampla e o enriquecimento das decisões
6. **Plenária.** Para enriquecer as decisões, os resultados das observações dos subgrupos são apresentados ao resto dos membros, que debatem e chegam a decisões conjuntas sobre o que se deve fazer no campo. Este momento ajuda a fortalecer as capacidades de análise e tomada de decisões para uma produção mais ecológica e rentável
7. **Implementação das decisões.** Cada subgrupo põe em prática as decisões tomadas com base na análise, monitorando os resultados nas ASAEs seguintes

Análise do Sistema Agroecológico No.

Observações / problemas	Análise / causa	Tomada de decisões

Nome da EMC	<i>nome outorgado à Escola</i>
Parcela	<i>selecção entre parcela convencional e parcela de inovação</i>
Subgrupo	<i>nome outorgado ao subgrupo</i>
Data	<i>dia/mês/ano de realização da ASAE</i>
Hora	<i>registo da hora do início da observação</i>
Estado do clima	<i>registo do estado do clima na última semana, por exemplo: chuvoso, seco, nublado, etc.</i>
Ameaça climática	<i>manifestação de eventos climáticos que afectaram o cultivo nos últimos dias, por exemplo: seca prolongada, alta temperatura, ventos fortes, chuva intensa, mudança brusca de temperatura, etc.</i>
Impacto climático	<i>efeitos observados das ameaças climáticas, por exemplo, perda de produtividade, danos mecânicos à cultura, aumento de pragas e doenças, erosão, disponibilidade de água, enchente, mudanças fenológicas, necessidade de insumos, deslizamentos, etc.</i>

Data de sementeira	<i>dia/mês/ano de sementeira da cultura</i>
Idade	<i>número de dias entre a data de sementeira e o dia da observação</i>
Variedade	<i>cultura utilizada na parcela</i>
Compasso	<i>distanciamento entre a linha de sementeira e entre os covachos onde se colocaram as sementes</i>
Etapas da cultura	<i>etapa fenológica da cultura, como germinação, crescimento, floração, frutificação, maturação</i>
Pragas	<i>desenho das pragas observadas no campo, especificando a população: número de indivíduos observados, se puderem ser contabilizados, ou intensidade de infestação, se não puderem ser contabilizados (muitos, vários, poucos, etc.)</i>
Doenças	<i>desenho das partes da cultura afectadas pela doença, especificando a incidência: percentagem das plantas com a doença ou percentagem da planta afectada quando a infestação é severa</i>
Infestantes	<i>tipos de infestantes e nível de agressividade</i>
Compactação	<i>observação do nível da compactação: muito compactado, solo solto, fofo</i>
Adubação	<i>registo do tipo de adubações realizadas na cultura (química, orgânica, mista, nenhuma) e a frequência (1, 2, 3, etc.)</i>
Cobertura do solo	<i>espécie e estimativa da percentagem de cobertura do solo</i>
Humidade	<i>estado de humidade do solo: muito húmido, húmido, pouco húmido, seco</i>
Temperatura	<i>nível de calor do solo: muito quente, quente, fresco, frio</i>
Vigor da planta	<i>nível de vigor segundo o tom de verde da cultura: muito vigorosa, vigorosa, pouco vigorosa, fraca</i>
Altura da planta	<i>altura em centímetros ou metros</i>
Número de folhas	<i>contabilização do número total de folhas desde a base até à ponta, sem a folha apical</i>
Número de folhas secas	<i>contabilização do número de folhas secas desde a base até à ponta</i>
Número de espigas	<i>contabilização do número de espigas</i>
Inimigos naturais	<i>desenho dos inimigos naturais observados no campo, especificando a população: número de indivíduos observados, se puderem ser contabilizados, ou intensidade de infestação, se não puderem ser contabilizados (muitos, vários, poucos, etc.)</i>
Observação/ problema	<i>registo de todas as anomalias observadas que indicam uma anormalidade do sistema agroecológico</i>
Análise/ causa	<i>relação da observação/ problema com uma ou várias outras observações dos factores bióticos e abióticos registados no esquema</i>
Tomada de decisões	<i>acções para equilibrar o sistema agroecológico com base em práticas de manejo da cultura, aplicação de insumos, entre outras</i>

Monitoria e avaliação das metodologias participativas de extensão

Técnicos e facilitadores mestres que formam parte da equipa de apoio aos facilitadores camponeses devem acompanhar e fazer a avaliação da implementação das EMCs. Para isso, propõe-se a utilização de uma ferramenta de monitoria denominada “Matriz de Qualidade da EMC”, que ajuda a determinar o nível de cumprimento dos princípios e ferramentas fundamentais da metodologia. A matriz contém uma série de temas a serem observados na visita à EMC durante uma das sessões típicas. Uma vez aplicada a matriz, o monitor deve imediatamente informar o facilitador para que este possa implementar medidas correctivas que contribuam para a melhoria da qualidade da aplicação da metodologia participativa de extensão rural.

A matriz tem 12 itens para qualificação, que são avaliados em função dos factos observados ou pela existência de registos solicitados durante a monitoria. Segundo a situação encontrada na EMC, o monitor determinará um valor entre 0 para muito mau e 5 para muito bom. Esta qualificação ajudará na determinação de uma percentagem de cumprimento dos princípios e ferramentas fundamentais da metodologia e, portanto, no nível de qualidade.

Para uma melhor interpretação dos resultados, as percentagens ajudam a agrupar em 4 níveis de qualidade: Grupo A – qualidade alta (76 – 100%), Grupo B – qualidade média (51 – 75%), Grupo C – qualidade baixa (26 – 50%), Grupo D – qualidade fraca (0 – 25%).

A matriz pode ser preenchida através de arquivo Excel, ficheiro no notebook ou em tablets. No caso dos técnicos e facilitadores com dificuldade de acesso a estes instrumentos, a matriz pode ser impressa e posteriormente preenchida para obtenção dos resultados percentuais, o grupo de qualidade e a representação gráfica.

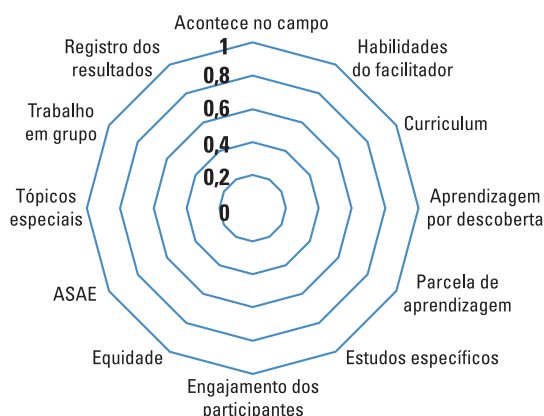
A seguir apresenta-se a matriz completa para ser utilizada no campo.

Matriz de avaliação da qualidade das metodologias participativas de extensão rural

Data:	
Província:	
Distrito:	
Nome da EMC:	
Nome do facilitador:	
Nome do supervisor:	
Nº membros:	
Nº membros presentes:	

Critério	Porcentagem
Acontece no campo:	0
Habilidade do facilitador:	0
Curriculum:	0
Aprendizagem por descoberta:	0
Parcela de aprendizagem:	0
Estudos específicos:	0
Empenho dos membros:	0
Equidade entre membros:	0
ASAE:	0
Tópicos especiais:	0
Trabalho em grupo:	0
Registro dos resultados:	0

Média: 0



GRUPO: D FRACO

Onde:

Nº	Item	0	1	2	3	4	5	Nota
1	As sessões que você acompanha são realizadas no campo?	Nunca	Poucas vezes	Com frequência	Maior parte das vezes	Quase sempre	Sempre	
2	O facilitador tem a habilidade para estimular a autoaprendizagem dos membros ao invés de ensinar?	Não	Dá aula	Fala mais que os camponeses	Intervém pouco	Orienta o trabalho dos participantes	Orienta, motiva, inova com ferramentas de aprendizagem	
3	O facilitador segue o plano de aprendizagem desenhado no curriculum de capacitação do grupo?	Não	Sabe de alguns temas que deve facilitar	Tem um curriculum, mas não o segue	Tem um curriculum e segue-o parcialmente	Tem um curriculum e segue-o com frequência	Tem um curriculum, planeia semanalmente e prepara a sessão	
4	Os participantes aprendem tecnologias e aplicam-nas para descobrir o efeito na machamba?	Não aprenderam novas tecnologias	Aprenderam poucas tecnologias, mas não as aplicam	Aprenderam muitas tecnologias, mas não as aplicam	Aprenderam muitas tecnologias e aplicam algumas delas	Aprenderam muitas tecnologias e aplicam a maioria delas	Aprenderam muitas tecnologias e aplicam todas elas	
5	O grupo tem parcelas de aprendizagem onde os membros experimentam e comparam 2 ou mais sistemas de produção?	Não tem parcela de aprendizagem	Tem só uma parcela, não comparam	Tem duas parcelas, mas as tecnologias não são relevantes	Tem duas parcelas, com tecnologias relevantes, mas sem objectivo claro	Tem duas parcelas, com tecnologias relevantes, com objectivos claros	Tem mais de duas parcelas, com tecnologias relevantes, com objectivos claros	
6	O grupo tem parcelas de estudos específicos que complementam o estudo principal?	Não tem parcela de estudos específicos	Tem um estudo específico, mas sem comparações claras	Tem um estudo específico com comparações claras	Tem dois estudos específicos com comparações claras	Tem mais de dois estudos específicos com comparações claras	Tem um estudo específico para cada subgrupo, com comparações claras e repetições	

Nº	Item	0	1	2	3	4	5	Nota
7	Existe um empenho dos membros que lhes permite aprender e saber explicar o que aprendem?	Não	Estão pouco empenhados e baixa capacidade para explicar o que aprenderam	Estão empenhados, mas não conseguem explicar o que aprenderam	Estão empenhados e conseguem explicar parcialmente o que aprenderam	Estão empenhados e sabem explicar o que aprenderam	Estão muito empenhados e dominam os temas que aprenderam	
8	Existe equidade entre os membros e não relações hierárquicas?	Muita hierarquia entre facilitador e membros e entre membros	Hierarquia entre o facilitador e o grupo, mas não entre os membros	Hierarquia entre os membros, mas não com o facilitador	Pouca hierarquia evidenciada	Não existe hierarquia entre os membros nem com o facilitador	Percebe-se muita equidade entre todos os envolvidos na EMC	
9	O grupo faz ASAE semanalmente, uma em cada sub-parcela da parcela de aprendizagem?	Não se faz ASAE	Fazem-se observações e ASAE só numa das parcelas	Fazem-se observações nas duas parcelas, mas só uma ASAE	Fazem-se observações nas duas parcelas e duas ASAEs com frequência	Fazem-se observações nas duas parcelas e duas ASAEs semanalmente	Fazem-se observações nas duas parcelas e duas ASAEs semanalmente e discutem-se os resultados e a evolução entre cada ASAE	
10	No grupo tratam-se semanalmente tópicos especiais relacionados com as etapas fenológicas da cultura ou outros temas sociais de interesse?	Não se tratam tópicos especiais	Tratam-se alguns tópicos especiais ocasionalmente	Tratam-se vários tópicos especiais com frequência	Tratam-se semanalmente tópicos especiais, mas sem relação à etapa da cultura	Tratam-se semanalmente tópicos especiais com relação à etapa da cultura	Tratam-se semanalmente tópicos especiais com relação à etapa da cultura e outros de carácter social	
11	Existe promoção de trabalho em grupo e animação social através de dinâmicas de equipa?	Não se faz animação social	Fazem-se algumas dinâmicas e animação social ocasionalmente	Fazem-se várias dinâmicas e animação social com frequência	Fazem-se semanalmente dinâmicas e animação social	Fazem-se semanalmente dinâmicas e animação social que ajudam a aumentar a aprendizagem e a coesão do grupo	Tanto o facilitador como os membros aplicam dinâmicas e animação social para aumentar a aprendizagem e a coesão do grupo	
12	Os membros registam os resultados preliminares e finais dos estudos?	Não se registam os resultados preliminares nem finais dos estudos	Poucos registos dos resultados preliminares e finais da parcela de estudo principal	Registam-se os resultados preliminares e finais da parcela de estudo principal, mas não são confiáveis	Registam-se os resultados preliminares e finais da parcela de estudo principal de forma confiável	Registam-se os resultados preliminares e finais dos estudos: parcela principal e estudos secundários	Registam-se os resultados preliminares e finais dos estudos e fazem-se relatórios finais	



ISBN 978-92-5-132606-0



9 789251 326060

CA6668PT/1/09.20