



PROGRAMA DE FORMAÇÃO GEAVET PARA CSA

AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E INTELIGENTE PARA O CLIMA, GESTÃO PÓS-COLHEITA E ENERGIAS RENOVÁVEIS:

MOÇAMBIQUE

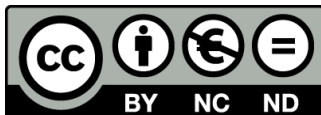
UNIDADE I.I – ENTRELACAMENTO

VERSÃO EM PORTUGUÊS

GEAVET Project n° 101129027



Open Educational Resources



Aviso: Cofinanciado pela União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem necessariamente os da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser responsabilizadas por eles.

PARTE I – MATERIAL DE APRENDIZAGEM

1. Introdução

A cultura intercalada significa cultivar duas ou mais culturas simultaneamente no mesmo campo. De acordo com a disposição das fileiras e o tempo de crescimento, a consorciação pode ser dividido em três tipos: misto, por relés ou em tiras.

A intercultura mista refere-se ao cultivo de duas ou mais culturas simultaneamente, sem uma disposição distinta das filas.

O cruzamento por relés indica o crescimento de duas ou mais culturas simultaneamente durante parte do seu ciclo de vida. Uma segunda cultura é plantada depois de a primeira ter atingido a sua fase reprodutiva de crescimento, mas antes de estar pronta para a colheita. A cultura intersectária em tiras consiste em cultivar duas ou mais culturas simultaneamente em faixas diferentes, suficientemente largas para permitir o cultivo independente, mas estreitas o suficiente para que as culturas interajam agronomicamente.

Os sistemas de cultivo intercalado são amplamente praticados em muitas partes do mundo, incluindo regiões tropicais e temperadas. A cultura intercalada está a tornar-se comum nas Américas, Ásia, África e Europa.

Verifica-se que desempenha um papel na garantia do fornecimento de cereais e no aumento do rendimento dos agricultores em países em desenvolvimento.

2. Definindo o Conceito de consorciação

A consorciação de culturas significa plantar duas ou mais culturas diferentes no mesmo pedaço de terra, ao mesmo tempo ou em sequência, de forma a que apoiem o crescimento umas das outras.

É um componente fundamental da Agricultura Inteligente para o Clima (CSA) porque melhora a biodiversidade, melhora o uso de recursos e reduz a vulnerabilidade aos choques climáticos (FAO, 2021).

Em Moçambique, a cultura interativa é comum entre pequenos agricultores, particularmente nas províncias de Zambezia, Nampula e Sofala, onde combinações como milho + feijão ou mandioca + amendoim são sistemas tradicionais para diversificação alimentar e de rendimento (IIAM, 2020).

3. Papel na Agricultura de Conservação

A **Agricultura de Conservação (AC)** é um conjunto de boas práticas agrícolas concebidas para proteger e melhorar o solo, mantendo rendimentos estáveis ao longo do tempo. Foca-se em trabalhar *com a natureza* em vez de contra ela. O intercropping encaixa-se perfeitamente na CA porque apoia os seus **três princípios principais**:

3.1. Perturbação Mínima do Solo

Na agricultura tradicional, a terra é frequentemente arada profundamente antes da plantação, o que quebra a estrutura natural do solo e aumenta a erosão, especialmente durante chuvas intensas. Na agricultura de conservação, os agricultores perturbam o solo o menos possível. A consorciação ajuda aqui porque cultivar mais do que uma cultura mantém o solo coberto e reduz a necessidade de cultivo repetido. As raízes de diferentes culturas também abrem naturalmente o solo, melhorando a infiltração de água e o movimento do ar. Com o tempo, isto leva a solos mais fortes e férteis que podem reter a água por mais tempo – algo especialmente valioso nas regiões secas de Moçambique.

3.2. Cobertura Permanente do Solo

Manter o solo coberto durante todo o ano previne a erosão causada pela chuva e pelo vento, protege os organismos benéficos do solo e mantém a humidade no solo. Num sistema de cultivo intercalado, as folhas de diferentes culturas formam um "manto" natural que sombreia o solo. Após a colheita, os caules, folhas e resíduos restantes podem ser deixados no campo como cobertura morta. Esta cobertura orgânica decompõe-se lentamente, adicionando nutrientes de volta ao solo e alimentando minhocas e microrganismos que melhoram a saúde do solo. Nos solos arenosos de Moçambique, este princípio é essencial para evitar a formação de crostas do solo e a perda de nutrientes durante chuvas tropicais intensas.

3.3. Diversificação de culturas

Quando os agricultores plantam uma mistura de espécies – como milho com feijão-caupi ou mandioca com amendoim – criam diversidade biológica no campo. Esta diversidade ajuda o sistema agrícola a tornar-se mais resiliente. Pragas e doenças têm mais dificuldade em espalhar-se porque não conseguem passar facilmente de um tipo de planta para outro. As diferentes culturas também aproveitam melhor a luz solar, a água e os nutrientes do solo. Por exemplo, culturas de raízes profundas extraem nutrientes das camadas mais profundas, enquanto as de raízes rasas usam as camadas superiores.

Este equilíbrio natural significa que são necessários menos fertilizantes químicos e pesticidas, poupando custos e protegendo o ambiente.

Nas províncias semiáridas de Moçambique, como Gaza e Tete, estas práticas de conservação são particularmente importantes. Os agricultores enfrentam chuvas imprevisíveis, solos degradados e secas frequentes. A consorciação na agricultura de conservação ajuda a estabilizar os rendimentos mesmo em épocas difíceis, melhorando a retenção de carbono no solo – ou seja, mantendo a matéria orgânica no solo – e mantendo a sua fertilidade. Ao longo de vários anos, os campos geridos com cultivo intercalado e perturbação mínima tornam-se mais produtivos, necessitam de menos insumos externos e são mais resilientes às alterações climáticas (FAO, 2020).

4. Tipos de Esculturas Intercaladas

Tipo	Descrição	Exemplo (Moçambique e Outros Recursos)
Intercroque em Linhas	<p>Neste sistema, duas ou mais culturas são plantadas em <i>filas alternadas</i>.</p> <p>Isto facilita a erva daninha, fertilização e colheita de cada cultura separadamente. A cultura mais alta costuma fornecer sombra ou suporte para a mais baixa.</p>	<p>Milho + Feijão é um exemplo comum em Nampula e Zambezia. Os agricultores plantam uma fila de milho seguida de uma ou duas filas de feijão ou feijão-caupi. Esta combinação melhora o azoto no solo e ajuda a suprimir as ervas daninhas.</p> <p>Veja: Cultivo de Milho e Feijão-Caupi para a Resiliência Climática – Vídeo do IITA</p> <p>Saiba mais: https://www.fao.org/agroecology/database/detail/en/c/1028831/?utm_source=chatgpt.com</p>

<p>Intercroque misto</p>	<p>Diferentes culturas são <i>cultivadas em conjunto sem uma disposição rigorosa das filas</i>, geralmente espalhadas ou plantadas de forma irregular. Imita a diversidade natural de plantas e maximiza o uso do espaço do solo.</p>	<p>Mandioca + Amendoim, frequentemente praticada em Sofala e Zambézia, é um sistema misto típico. Os agricultores plantam primeiro os caules de mandioca, depois espalham sementes de amendoim entre eles. Esta mistura mantém o solo coberto, reduz a erosão e proporciona duas colheitas diferentes.</p> <p>Vê: https://www.youtube.com/watch?v=B SzC1ZA-KVA&utm_source=chatgpt.com</p> <p>Leia: https://www.fao.org/4/i3278e/i3278e.pdf</p>
<p>Intercroque de relés</p>	<p>A <i>segunda cultura é plantada antes da primeira</i>, pelo que os seus períodos de crescimento se sobrepõem. Garante que o solo nunca fica exposto e aproveita melhor a chuva.</p>	<p>O milho, seguido pelo feijão-caupi, é utilizado no centro e norte de Moçambique. Os agricultores semeiam feijão-caupi duas a três semanas antes da colheita do milho. O feijão-caupi cresce à sombra do milho até que as espigas sejam removidas.</p> <p>Veja: Explicação da Cultura de Estafetas – Canal de Agricultores Africanos</p> <p>Leia: Guia IITA para Sistemas de Retransmissão de Milho–Feijão-Caupi</p>
<p>Escultura em tiras</p>	<p>As culturas são cultivadas em <i>faixas largas alternadas</i>, permitindo uma gestão separada (fertilização, capina, colheita) enquanto beneficiam de efeitos mútuos ao longo das fronteiras.</p>	<p>Tiras de milho e soja são usadas em Manica e Niassa. O milho fornece estrutura vertical, enquanto a soja enriquece o azoto do solo e controla as ervas daninhas. Este sistema funciona bem com pequenas máquinas e irrigação por gotejamento.</p> <p>Vê: https://www.youtube.com/watch?v=-mZYfS7GCck&utm_source=chatgpt.com</p>

		<p><i>Leia:</i> https://aiccra.cgiar.org/regions/kenya?utm_source=chatgpt.com</p>
--	--	--

Sistemas digitais de mapeamento de campo, como as camadas SIG DroneDeploy e Google Earth, estão a ser cada vez mais utilizados no sul de África para planear tais arranjos espaciais (Relatório Digital de Agricultura do Banco Mundial, 2021). Cada tipo de interculturas pode ser adaptado ao solo local, à precipitação e às ferramentas disponíveis. Os agricultores são incentivados a experimentar pequenas parcelas antes de expandirem e a utilizar ferramentas digitais como o *AgriPredict* e o *PlantVillage Nuru* para monitorização das culturas e do tempo.

5. Benefícios da consorciação

5.1 Benefícios Agronómicos

- **Melhoria da fertilidade do solo:** Leguminosas como feijão ou Feijão-caupi fix nitrogen (N_2) via *Bactérias Rhizobium*.
- **Melhor rendimento por área:** A produtividade combinada por hectare frequentemente ultrapassa a monocultura (CIMMYT, 2019).
- **Ervas daninhas reduzidas:** As sombras do dossel das culturas suprimem as ervas daninhas (FAO, 2021).

5.2 Benefícios Ambientais

- **Controlo da erosão:** A cobertura contínua do solo minimiza o escoamento (FAO, 2020).
- **Melhoria da biodiversidade:** Apoia polinizadores e fauna do solo (Estratégia da UE para a Biodiversidade, 2020).
- **Uso eficiente da água:** Os sistemas radiculares exploram diferentes camadas de solo (CGIAR, 2022).

5.3 Benefícios Socioeconómicos

- **Múltiplas colheitas por ano:** Melhorar a estabilidade dos rendimentos (Banco Mundial, 2021).

- **Redução de risco:** Garante alimento mesmo durante falhas parciais das colheitas.
- **Género e inclusão juvenil:** Sistemas mais simples e de baixo custo, adequados para agricultura familiar e start-ups juvenis (FAO & FIDA, 2021).

Os agricultores também podem usar aplicações digitais de registo como a *FarmOS* ou a *Digital Green* para acompanhar os rendimentos e partilhar dados de desempenho em culturas intercaladas (Digital Green, 2023).

6. Exemplos práticos para Moçambique

6.1. Exemplo de consorciação de Milho e Feijão-Caupi

- **Porquê:** O feijão-caupi fixa o azoto e sombreia as ervas daninhas; o milho fornece suporte vertical.
- **Como:** 1 fila de milho alternada com 1–2 filas de feijão-caupi.
- **Melhores Áreas:** Norte de Moçambique (Nampula, Cabo Delgado).
- **Resultado:** +20–30% superior à razão equivalente de terra (LER) em comparação com o milho monocultivado (CIMMYT, 2019).
- **Dica Inteligente:** Os agricultores podem usar o *PlantVillage Nuru* para deteção precoce de pragas e para previsões de precipitação.

Um dos sistemas de cultivo de consorciação mais comuns e bem-sucedidos no norte de Moçambique é a combinação de milho e feijão-caupi. Este sistema funciona bem porque as duas culturas utilizam os nutrientes do solo de forma diferente e apoiam o crescimento uma da outra. O feijão-caupi, uma leguminosa, pode fixar azoto do ar e enriquecer o solo, reduzindo a necessidade de fertilizantes. Também cresce baixo, ajudando a controlar as ervas daninhas entre as fileiras de milho.

Os agricultores costumam plantar uma fila de milho alternada com uma ou duas filas de feijão-caupi. Esta disposição facilita a gestão e a colheita de ambas as culturas. O melhor momento de plantação é no início da estação das chuvas, quando o solo está húmido.

Estudos do CIMMYT e do IITA em Moçambique e Malawi mostraram que este sistema pode aumentar o rendimento total em 20–30% em comparação com o cultivo de milho isolado. Os agricultores de Nampula e Cabo Delgado utilizam esta combinação porque fornece tanto alimento básico como proteína. Utilizar ferramentas digitais como o *PlantVillage Nuru* para detetar ataques precoces de pragas e planear datas de sementeira pode tornar o sistema ainda mais produtivo (CIMMYT, 2019).



Imagem 1. Cultura de Milho e Feijão-Caupi (IIAM, 2020)

As imagens 1 e 2 mostram fileiras de milho com plantas de feijão-caupi entre elas; por exemplo, um estudo no distrito de Vilankulo, em Moçambique, documentou o entrecruzamento de milho e feijão-caupi.



Imagem 2. Cultura de Milho e Feijão-Caupi (IIAM, 2019)

6.2. Exemplo de Mandioca e Amendoim

- **Porquê:** Os amendoins fixam azoto, amadurecem cedo e geram rendimento em dinheiro, enquanto a mandioca demora mais a crescer.
- **Como:** Mandioca plantada primeiro, amendoim adicionada entre as filas 3–4 semanas depois.
- **Melhores zonas:** Moçambique Central (Zambezia, Sofala).
- **Resultado:** Reduz a erosão, melhora a matéria orgânica do solo em 12% ao longo de 3 anos (IIAM, 2020).

- **Dica Inteligente:** Imagens de drones ou fotografias de smartphones podem rastrear a cobertura da copa e detetar zonas de infestação de pragas.

No centro de Moçambique, especialmente nas províncias de Zambézia e Sofala, os agricultores frequentemente combinam mandioca e amendoins. Este método é eficaz para melhorar tanto a fertilidade do solo como a segurança de rendimentos. A mandioca tem raízes profundas que alcançam camadas inferiores do solo, enquanto os amendoins se espalham mais perto da superfície. Esta diferença significa que as duas culturas não competem fortemente por nutrientes ou água.

Os agricultores normalmente plantam primeiro a mandioca e depois semeiam os amendoins nos espaços entre as filas de mandioca cerca de três a quatro semanas depois. Os amendoins crescem rapidamente e são colhidos mais cedo, dando aos agricultores alimento e rendimento antes de a mandioca estar pronta. As folhas e caules remanescentes dos amendoins adicionam matéria orgânica ao solo, ajudando a manter a fertilidade.

Pesquisas do IIAM e da FAO mostram que este sistema melhora o conteúdo orgânico do solo e reduz a erosão, especialmente em campos inclinados. A utilização de drones ou câmaras móveis para monitorizar o campo pode ajudar a detetar sinais precoces de danos causados por pragas ou fraco crescimento das plantas, permitindo que os agricultores ajam antes de perderem a produção (IIAM, 2020; FAO, 2021).

6.3. Exemplo de sorgo + ervilha-pombo

- **Porquê:** Sistema tolerante à seca, onde a feijão-pomba fixa azoto e sombreia as raízes de sorgo.
- **Como:** Plante sorgo primeiro, ervilha-do-pombo 2 semanas depois.
- **Melhores zonas:** Regiões mais secas (Tete, Gaza).
- **Resultado:** Aumentos Solo Azoto por para cima to 30 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ and reduces erosion by 25% (ICRISAT, 2021).
- **Dica Inteligente:** Sensores simples de humidade do solo (por exemplo, *Sondas Tensiométricas* ligadas a aplicações móveis) ajudam os agricultores a decidir o momento da irrigação.

Nas províncias mais secas como Tete e Gaza, onde as precipitações são imprevisíveis, os agricultores podem adotar o cultivo de sorgo e feijão-do-pombo. Ambas as culturas toleram condições secas, tornando-as ideais para uma agricultura climatodependente. O sorgo cresce rapidamente e fornece

cereais para alimento e forragem, enquanto a ervilha-pombo cresce lentamente, fixando azoto no solo e dando sombra às raízes do sorgo.

Os agricultores plantam sorgo primeiro no início da época das chuvas e adicionam ervilha-do-pombo cerca de duas semanas depois. Quando o sorgo é colhido, o feijão-pombo continua a crescer, protegendo o solo da erosão e do vento. Este sistema ajuda a terra a manter-se produtiva mesmo em anos secos. Pesquisas do ICRISAT mostram que este método pode adicionar até 30 quilogramas de azoto por hectare por ano e reduzir a erosão em um quarto. Sensores simples do solo ou tensiómetros ligados a telemóveis podem ajudar os agricultores a decidir quando é necessária uma irrigação limitada (ICRISAT, 2021).

A Imagem 3 ilustra o sistema de intercroqueio em áreas mais secas de sorgo com ervilha-do-pombo, que se adequa bem a regiões de Moçambique como Tete ou Gaza.



Imagem 3. Sorgo e Ervilha-Pombo (IIAM, 2020)

7. Considerações Locais para Moçambique

A agricultura de Moçambique é moldada por duas estações principais – uma estação húmida com chuvas intensas e uma estação seca com temperaturas elevadas. Em muitas áreas, a precipitação é irregular e a fertilidade do solo é baixa. A consorciação ajuda os agricultores a adaptar-se a estas condições porque mantém o solo coberto,

reduz a evaporação e garante que, se uma cultura falhar devido à seca ou pragas, outra ainda possa fornecer alimento ou rendimento.

Os solos em grande parte de Moçambique são arenosos e ácidos, o que significa que os nutrientes são facilmente lavados. Incluir leguminosas como feijão-caupi, amendoim ou ervilha-do-pomba em sistemas de cultivo intercalado aumenta naturalmente o azoto e a matéria orgânica do solo.

A cultura intercalada também desempenha um papel social importante. As mulheres são frequentemente responsáveis pelas culturas de mandioca e leguminosas, enquanto os homens focam-se em cereais como milho e sorgo. Trabalhar em conjunto em sistemas de cultura mista permite às famílias partilhar tarefas e recursos de forma mais justa. Os jovens podem ser incentivados a participar integrando ferramentas digitais – como aplicações meteorológicas baseadas em smartphones ou sensores de solo de baixo custo – nas rotinas agrícolas diárias.

Por fim, os agricultores que produzem combinações de culturas como milho–feijão ou mandioca–amendoim podem aceder a melhores preços de mercado através de cooperativas como a *IKURU Ltd.* ou *CLUSA Moçambique*, que apoiam o marketing coletivo e a agregação de valor (Di Matteo, 2024).

8. Desafios e Possíveis Soluções

Embora a consorciação seja um sistema comprovado, os agricultores moçambicanos enfrentam vários desafios na sua adoção e otimização. Um dos principais problemas é a **falta de conhecimento** sobre as melhores combinações de culturas, espaçamento e gestão. Para resolver este problema, o programa GEA_VET disponibiliza vídeos de e-learning, manuais em línguas locais e demonstrações em exploração agrícola.

Outro problema é o **acesso limitado a sementes de qualidade**. Alguns agricultores utilizam sementes recicladas ou de baixa germinação, reduzindo a produtividade. O instituto nacional de investigação, IIAM, em conjunto com a FAO, está a trabalhar para expandir a distribuição de sementes certificadas adaptadas aos climas locais.

A **precipitação imprevisível** é outro desafio, especialmente nas províncias do sul e centro. Os agricultores podem reduzir o risco subscrevendo alertas climáticos baseados em SMS fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INAM), que envia avisos precoces sobre chuvas e períodos de seca.

Por fim, **surtos de pragas e doenças** – como a lagara-armada de outono no milho ou pulgões no feijão-caupi – são ameaças crescentes devido às alterações climáticas. Ferramentas digitais simples de diagnóstico como a *AgriPredict* ou a *PlantVillage Nuru* podem ajudar os agricultores a identificar pragas e a seguir os conselhos de gestão

integrada de pragas (IPM) diretamente a partir dos seus telemóveis. Em conjunto, estas medidas tornam a cultura intercalada mais resiliente e rentável (CGIAR, 2022).

9. Referências/Fontes

CGIAR. (2022). *Ferramentas digitais para pequenos agricultores na África Subsaariana*. Nairobi, Quênia: Plataforma CGIAR para Big Data.

CIMMYT. (2019). *Cultivo de milho e leguminosa no Sul de África: Um guia prático para agentes de extensão*. Harare, Zimbabué: CIMMYT.

Aliança Regional de Agricultura para a Conservação (CAAFS). (2019). *Agricultura de conservação na África Austral: Perspetiva regional*.

Digital Green. (2023). *Relatório Anual 2023: Ampliação do aconselhamento digital para pequenos agricultores*. Washington, DC: Digital Green. Consultado de <https://digitalgreen.org/wp-content/uploads/2024/03/2023-Annual-Report.pdf>

Di Matteo, F. (2024). *Experiências dos pequenos agricultores com modelos inclusivos de agronegócio em Moçambique: Da inclusão à autonomia incorporada* (Tese de doutoramento, Universidade de Utrecht).

Comissão Europeia. (2019). *O Pacto Verde Europeu* (COM [2019] 640). Bruxelas, Bélgica: Comissão Europeia.

Comissão Europeia. (2020). *Estratégia de Biodiversidade da UE 2030*. Bruxelas, Bélgica: Comissão Europeia.

FAO. (2020). *Agricultura de conservação: Um manual para profissionais na África Subsaariana*. Roma, Itália: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

FAO. (2021). *Livro de referência agrícola inteligente para o clima* (2.^a ed.). Roma, Itália: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

FAO & FIDA. (2021). *Jovens e mulheres na agricultura inteligente para o clima*. Roma, Itália: FAO e Fundo Internacional para o Desenvolvimento Agrícola.

ICRISAT. (2021). *Integração do feijão-pombo em sistemas de sorgo para África semiárida*. Nairobi, Quênia: Instituto Internacional de Investigação de Culturas para os Trópicos Semiáridos (ICRISAT).

Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM). (2020). *Boas práticas agrícolas para pequenos agricultores*. Maputo, Moçambique: IIAM Press.

INAM (Instituto Nacional de Meteorologia). (2022). *Perspetiva climática sazonal 2022–2023*. Maputo, Moçambique: INAM.

USAID. (2021). *Redes cooperativas de agricultores para mercados inclusivos em Moçambique*. Maputo, Moçambique: Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional.

Banco Mundial. (2021). *Perfis de países da agricultura digital: Moçambique*. Washington, DC: Banco Mundial.

PARTE 2 – CURRÍCULO

Objetivos de Aprendizagem:

CONHECIMENTO	COMPETÊNCIAS	ATITUDES
<p><i>O aluno é capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Os conceitos e princípios básicos da intercultura, incluindo como as diferentes espécies de culturas se complementam no uso de nutrientes, controlo de pragas e proteção do solo.• O papel da cultura intercalada na Agricultura de Conservação e como esta apoia a mínima perturbação do solo, a cobertura permanente do solo e a diversificação de culturas em contextos moçambicanos.• Os principais sistemas de cultivo intercalados usados em Moçambique (por exemplo, milho + feijão-caupi, mandioca + amendoim, sorgo + ervilha-pombo) e os seus benefícios ambientais e económicos para os pequenos agricultores.	<p><i>O aluno é capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Desenhar e planear um layout de cultivo intercalado adequado à sua área local, selecionando culturas com base no tipo de solo, precipitação e recursos disponíveis.• Aplique técnicas sustentáveis de gestão do solo, como cobertura morta, mínimo cultivo e retenção de resíduos, para manter a saúde do solo.• Use ferramentas digitais (por exemplo, aplicações móveis, sensores ou plataformas meteorológicas online) para recolher dados de campo, monitorizar o crescimento das culturas e tomar decisões baseadas em evidências sobre plantio e	<p><i>O aluno é capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Responsabilidade ambiental – uma vontade de proteger o solo e a biodiversidade através de escolhas agrícolas sustentáveis.• Pensamento colaborativo e inovador – valorizando o trabalho em equipa, a troca de conhecimento entre agricultores e a abertura à adoção de novas tecnologias agrícolas.• Adaptabilidade e resiliência – confiança para enfrentar a variabilidade climática e experimentar práticas agrícolas melhoradas para garantir a segurança alimentar e a estabilidade dos rendimentos.

	gestão de pragas.	
<p>COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS INTEGRADAS: <i>(mais relevante para trabalho de equipa agrícola e inovação)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pensamento Crítico – interpretar dados de campo, avaliar as condições do solo e da precipitação, e tomar decisões lógicas sobre combinações de culturas. ● Colaboração – trabalhar eficazmente em grupos e com as comunidades locais para partilhar experiências e gerir parcelas de cultivos. ● Resolução de Problemas – identificar desafios na exploração agrícola (pragas, seca, perda de nutrientes) e desenhar soluções adequadas ao contexto. 		
<p>COMPETÊNCIAS DIGITAIS INTEGRADAS: <i>(para uso digital e agrícola inteligente)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● ICT for Agriculture (ICT4Ag) – utilizando ferramentas móveis e baseadas na web para aceder a informações de aconselhamento, alertas de pragas e dados de mercado. ● Gestão de Dados – registar e analisar dados de campo (humidade do solo, precipitação, rendimento) para avaliar o desempenho das culturas intercaladas. ● Ferramentas de Aconselhamento Baseadas em Dispositivos Móveis – utilizando aplicações como <i>PlantVillage Nuru</i> ou <i>AgriPredict</i>, para apoio à decisão em tempo real. 		
<p>COMPETÊNCIAS VERDES INTEGRADAS: <i>(alinhado com os princípios do Pacto Verde da UE e da FAO CSA)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Gestão Sustentável da Terra – manutenção da fertilidade do solo, redução da erosão e gestão eficiente da água através da cobertura contínua do solo e culturas mistas. ● Agroecologia – compreender as interações ecológicas entre culturas, organismos do solo e pragas para desenhar sistemas resilientes. ● Resiliência Climática – planeamento e prática de métodos agrícolas adaptativos que resistam à seca, chuvas erráticas e outros stress climáticos. 		

Plano de implementação das atividades pedagógicas - Esquema de trabalho:

Duração: 2,5 – 3 horas
Alvo: Jovens aprendizes de EFP e pequenos agricultores em Moçambique, Organizações de EFP

Metodologia: Blended (digital, discussão em grupo, mini demonstração de campo)				
Não. de Atividade	Duração	Métodos / de Atividade Treino	O que os treinadores fazem	O que os participantes fazem
1.	50 min	Mini-aula interativa + discussão guiada + vídeo	<ul style="list-style-type: none"> • Explique os conceitos centrais de cultura intercalada e ligação à Agricultura de Conservação • Excertos curtos do programa (milho-feijão-caupi) • Guia: Perguntas e Respostas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ouve e faz perguntas • Partilhe exemplos de culturas mistas locais • Faz questionários curtos.
2.	55 min	Simulação de grupo + exercício de mapeamento digital	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstre o layout do planeamento das culturas usando uma aplicação de IA e um mapa de campo • Circule para grupos de apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhar em grupos para escolher as culturas • Desenhe um layout simples de intercroças • Consulta os dados meteorológicos nos telemóveis.

3.	55 min	Demonstração prática + sessão de reflexão	<ul style="list-style-type: none"> ● Prepare uma pequena bandeja de solo / parcela ou simulação fotográfica ● Demonstração guia do padrão de plantação ● Liderar uma discussão de reflexão. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implemente o plano deles no terreno ou no papel ● Observe a cobertura do solo e a humidade ● Registrar notas e apresentar as conclusões.
<p>Materiais (O que os formadores precisam de ter preparados):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Projetor ou ecrã ● Vídeo ● Flip-chart ● Marcadores ● Amostra de sementes (milho, feijão-caupi, mandioca, amendoim, ervilha-do-pombo) ● Smartphones com aplicações (PlantVillage Nuru, AgriPredict) ● Mapas locais ou bandejas de campo. 				
<p>Outras notas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Incentive o trabalho em grupo entre géneros mistos. ● Use fotos ou vídeos se não houver campo disponível 				

PARTE 3 – GUIA DE ATIVIDADES

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

1. Compreensão da consorciação e da Agricultura de Conservação

Os alunos recebem uma breve introdução aos conceitos de cultivo intercalado e como estes se relacionam com os três princípios da Agricultura de Conservação. O treinador utiliza exemplos reais de Moçambique e mostra um vídeo de 3 minutos, "*Entrelaça de Milho–Feijão-Caupi para a Resiliência Climática*" ([IITA YouTube](#)). Após o vídeo, os participantes discutem os benefícios (proteção do solo, retenção de água,

redução de pragas) e ligam estes benefícios à sua experiência. Um teste rápido para telemóvel ou em papel ajuda a verificar a compreensão antes de passar ao planeamento.

1. Objetivo da atividade: Construir conhecimentos fundamentais e consciência dos benefícios ecológicos.

2. Duração: 50 min

3. Materiais necessários:

- Projetor
- Vídeo
- Flip-chart
- Marcadores
- Cartões de quiz/ Quiz móvel (Kahoot/Mentimeter).

4. Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:

- O treinador apresenta o tema (5 min).
- Reproduz vídeo e destaca os pontos-chave (10 min).
- Discussão guiada (20 min).
- Pergunta e resposta para revisão e resumo (15 min)

Referências:

FAO (2021); IIAM (2020); CIMMYT (2019)

2. Desenhe o Seu Próprio Plano de Esculturas

Trabalhando em grupos de 3–4 pessoas, os alunos desenham um plano simples de cultivo intercalado focado em como o sistema melhora a saúde do solo e a estabilidade dos rendimentos, dado um cenário agrícola (por exemplo, 1 ha em Sofala com solo arenoso e baixa precipitação). Usando flip-charts ou aplicações móveis, escolhem duas culturas, definem espaçamento entre filas e sequência de plantação, e justificam as suas escolhas usando dados meteorológicos de qualquer ferramenta digital mencionada acima na caixa de competências digitais. Os grupos apresentam brevemente o seu plano.

1. Objetivo da atividade: Desenvolver competências de planeamento, resolução de problemas e agricultura digital.

2. Duração: 55 min

3. Materiais necessários:

- Flip-charts
- Marcadores
- Smartphones com aplicações
- Folhas de referência de culturas.

4. Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:

- O formador explica a tarefa e mostra um exemplo de layout (10 min).
- Os grupos desenham, planeiam e consultam dados digitais (30 min).
- Apresentações rápidas e feedback dos pares (15 min).

Referências:

CGIAR (2022); FAO (2021); Banco Mundial (2021).

3. Mini Demonstração e Reflexão

O treinador monta um mini terreno (tabuleiro de solo ou espaço aberto) para mostrar padrões de remo, misto e de estafeta. Os alunos aplicam os seus próprios desenhos, colocando sementes ou etiquetas no padrão correto. Observam como a cobertura vegetal reduz o solo nu e como diferentes zonas radiculares utilizam a água. Os alunos tiram fotografias ou vídeos curtos para registar o seu trabalho e refletir sobre o que aprenderam sobre cuidados com o solo e trabalho em equipa.

1. Objetivo da atividade: Reforçar a aprendizagem através da prática e desenvolver competências de reflexão e documentação digital.

2. Duração: 55 min

3. Materiais necessários:

- Sementes ou rótulos
- Pequenos lotes ou bandejas
- Regador
- Telemóveis para fotos.

4. Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:

- O treinador monta uma demonstração e explica os padrões (10 min).
- Os grupos implementam designs (30 min).
- Observação + discussão de reflexão (15 min).

Referências:

Para mais detalhes, ver: ICRISAT (2021); IIAM (2020); FAO & GEF