



# PROGRAMA DE FORMAÇÃO GEAVET PARA CSA

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

# MOÇAMBIQUE

### UNIDADE 2.1 UTILIZAÇÃO DE DADOS CLIMÁTICOS PARA A TOMADA DE DECISÕES AGRÍCOLAS

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



Imagem 7. Estação meteorológica inteligente (CSM, 2025)

### 1. Introdução

O tempo descreve as condições do dia a dia, enquanto o clima é o padrão de longo prazo. Os dados climáticos combinam registos históricos e previsões (precipitação, temperatura, vento, humidade) e sustentam o planeamento consciente do risco. Fontes fiáveis incluem serviços meteorológicos nacionais, aplicações móveis, boletins de rádio/extensão, estações comunitárias e indicadores indígenas complementares.

## 2. Destaques da Adaptação Local



**Figura 4. Tecnologias Inteligentes para o Clima (CSM, 2025)**

A informação meteorológica e climática pode ajudar os agricultores a decidir o que fazer e quando fazê-lo. Em vez de adivinhar, usamos regras simples baseadas nas previsões de precipitação, temperatura, vento e tempestade.

Esta secção explica algumas ferramentas básicas – como um calendário agroclimático, regras de início e limiares de calor/irrigação – numa linguagem simples, com ideias, por exemplo, vídeos ou gráficos para apoiar iniciantes completos.

- **Calendário agroclimático (o que acontece durante o ano):** Faça um simples "mapa anual" que mostre quando a estação das chuvas costuma começar e terminar, e quando a estação seca começa e termina na sua área. Use muitos anos de dados de chuva (mediana de vários anos) e depois observe cuidadosamente os últimos 3–5 anos para ver se as coisas estão a mudar. Mark:
  - O início das chuvas,
  - O período de maior chuva,
  - Períodos secos comuns durante a estação das chuvas (frequentemente 2–3 semanas sem chuva),
  - O fim das chuvas.

- **Operações de campo (plantação, pulverização)**  
Evite semear ou pulverizar quando:
  - A velocidade do vento é superior a 25–30 km/h (deriva de pulverização, risco de travamento), ou
  - O Probabilidade de Precipitação (PoP) é  $\geq 60\%$  e mais que 10 mm de chuva é esperado em O Próximo 12 Horário (Risco de washed-off pesticides, waterlogging).
- **Decisões de irrigação (quando regar)**  
Planeie irrigar quando a água usada pela cultura (evapotranspiração), menos a chuva que caiu, for maior do que a necessidade semanal de água da sua cultura. Para muitos cereais na fase vegetativa, esta quantidade corresponde a cerca de 25–35 mm por semana.
  - Se “Água Usado – Precipitação” é menos que 25 mm → Não irrigation needed yet.
  - Se It é mais que 25–35 mm → irrigar to top up.
- **Stress térmico (proteção de pessoas e culturas)**  
Se a temperatura máxima (Tmax) for de 35 °C ou mais durante mais de 2 dias:
  - mudar o trabalho de campo para horas mais frescas (início da manhã/final da tarde),
  - garantir que pessoas e animais tenham sombra e água potável,
  - Espera-se uma maior procura de água das culturas e um possível aumento de pragas (por exemplo, pulgões, ácaros).
- **Repovoamento:** Reduzir a densidade de repovoamento antes das ondas de calor previstas; apontar para DO ao amanhecer  $>5$  mg/L; programar a aeração durante as noites após dias muito quentes.
- **Tempestades e cheias:** Baixar os níveis de água em 10–20 cm antes de fortes rajadas; assegurar redes; pré-posicionar bombas de reserva; verificações de salinidade para locais salobres após chuvas intensas.

Triangulação de fontes: Compare a saída do serviço metropolitano nacional com uma fonte secundária (app/rádio/extensão). Se divergirem, adotem ações sem arrependimento e um plano mais conservador. Mantém um registo de fiabilidade da fonte (quem esteve mais perto no mês passado/época).

Comunicação e inclusão: Estabeleça uma rotina de briefing (por exemplo, seg/qui 08:00). Partilhe avisos em linguagem simples via WhatsApp/SMS e um quadro de avisos. Inclua orientações calor-saúde (água, sombra, descanso) e segurança em tempestades (relâmpagos, equipamento).

Indicadores locais: Quando usados (por exemplo, emergência de insetos, mudanças de vento, fases da lua), documente-os e compare com os dados; Mantém o que for preditivo.

Conjuntos de contingência: Pré-definam as ações por hazard:

- Seca: cobertura morta + irrigação deficitária + variedade inicial + plantação escalonada.
- Chuva em excesso: manutenção de drenagem + canteiros elevados + equipas flexíveis de colheita + lonas.
- Vaga de calor: redes de sombra para creches, reagendamento do parto, monitorização de pulgões/ácaros.

Monitorização e aprendizagem: Mantenha um registo semanal (capturas de ecrã, totais de precipitação, ações tomadas, resultados). Atualizar os valores dos gatilhos após cada época com base no desempenho.

Exemplos mais práticos

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_HkHIBiA7p4](https://www.youtube.com/watch?v=_HkHIBiA7p4)

<https://www.youtube.com/watch?v=PWmXpXAvklo>

<https://www.youtube.com/watch?v=GUp2AmE4twc>

### 3. Referências/Fontes

Dorward, P., Clarkson, G., & Stern, R. (2015). Serviços Integrados Participativos de Clima para a Agricultura (PICSA): Manual de campo – Um guia passo a passo para usar o PICSA com agricultores. Instituto Walker, Universidade de Reading.

Comissão Europeia. (2020). *Uma Estratégia Farm to Fork para um sistema alimentar justo, saudável e amigo do ambiente* (COM(2020) 381 final). Gabinete de Publicações da União Europeia.

Comissão Europeia. (2020). *Um novo Plano de Ação para a Economia Circular: Por uma Europa mais limpa e competitiva* (final COM(2020) 98). Gabinete de Publicações da União Europeia.

Comissão Europeia. (2020). *Estratégia da UE para a Biodiversidade para 2030: Trazer a natureza de volta às nossas vidas* (COM(2020) 380 final). Gabinete de Publicações da União Europeia.

Comissão Europeia. (2020). *Agenda Europeia de Competências para competitividade sustentável, justiça social e resiliência* (COM(2020) 274 final). Gabinete de Publicações da União Europeia.

Comissão Europeia. (2021). *Forjar uma Europa resiliente ao clima – A nova Estratégia da UE para a Adaptação às Alterações Climáticas* (COM(2021) 82 final). Gabinete de Publicações da União Europeia.

Comissão Europeia. (2021). *Estratégia do Solo da UE para 2030: Colher os benefícios de solos saudáveis para as pessoas, alimentos, natureza e clima* (COM(2021) 699 final). Gabinete de Publicações da União Europeia

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. (2013). *Livro de referência sobre agricultura inteligente para o clima*. FAO.

Radeny, M., Desalegn, A., Mubiru, D., Kyazze, F. B., Mahoo, H., Recha, J., Kimeli, P., & Solomon, D. (2019). Conhecimento indígena para previsão sazonal do tempo e do clima em toda a África Oriental. *Mudança Climática*, 156(4), 509–526. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02476-9>

CSM, 2025. <https://www.csm.tech/blog-details/how-early-warning-system-delights-agricultores-e-promessas-seguranca-alimentar>

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas. (2013). *Melhores práticas e ferramentas disponíveis para a utilização de conhecimentos e práticas indígenas e tradicionais para a adaptação, e a aplicação de abordagens e ferramentas sensíveis ao género para compreender e avaliar impactos, vulnerabilidade e adaptação às alterações climáticas* (Documento Técnico FCCC/TP/2013/11). UNFCCC.

## PARTE 2 – CURRÍCULO

### Objetivos de Aprendizagem:

CONHECIMENTO	COMPETÊNCIAS	ATITUDES
<p>Os alunos saberão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definições de tempo, clima, dados climáticos; variáveis-chave (chuva, temperatura, vento, humidade).</li> <li>Principais fontes de informação climática e como avaliar a fiabilidade básica.</li> </ul>	<p>O estudante poderá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Acede a previsões (app, serviço de meteorologia, rádio) e interprete totais/probabilidades de precipitação e intervalos de temperatura.</li> <li>Traduza os dados em ações semanais (plantar/atrasar,</li> </ul>	<p>O aluno irá desenvolver a seguinte mentalidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tomada de decisão baseada em evidências;</li> <li>Abertura a novas ferramentas</li> <li>Respeito pelo conhecimento local</li> <li>Trabalho de equipa e segurança.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impactos típicos das explorações agrícolas como quantidade/momento de precipitação, tendências de temperatura, risco de seca/inundação e padrões de vento.</li> </ul>	<p>regar/reter, colher/secar/armazenar) e planos sazonais (escolha da variedade, repovoamento, drenagem).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Construir uma tabela de decisão e um calendário de riscos; Apresentar um breve briefing consultivo.</li> <li>● Registrar dados/decisões digitalmente (fotos/capturas de ecrã, folhas partilhadas) e refletir sobre os resultados.</li> </ul>	
<p><b>COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS INTEGRADAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pensamento Crítico</li> <li>● Resolução de Problemas</li> <li>● Colaboração</li> <li>● Comunicação</li> <li>● Adaptabilidade</li> <li>● Gestão de Tempo e Projetos</li> <li>● Liderança</li> <li>● Negociação e Resolução de Conflitos</li> <li>● Orientação para empreendedorismo.</li> </ul>		
<p><b>COMPETÊNCIAS DIGITAIS INTEGRADAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Literacia Digital</li> <li>● TIC para a Agricultura</li> <li>● Gestão de Dados</li> <li>● Consciência geoespacial</li> <li>● Comunicação Digital</li> <li>● Ferramentas de aconselhamento baseadas em dispositivos móveis</li> </ul>		

- Conscientização sobre a cibersegurança
- Ferramentas financeiras digitais (para orçamento/planeamento de contingências).

**COMPETÊNCIAS VERDES INTEGRADAS:**

- Resiliência Climática
- Gestão dos Recursos Hídricos
- Gestão Sustentável da Terra
- Agroecologia
- Avaliação do Risco Climático
- Gestão Ambiental
- Consciência da Eficiência Energética
- Soluções baseadas na natureza
- Gestão Sustentável de Pragas.

**Plano de implementação das atividades pedagógicas - Esquema de trabalho**

Duração: 4 horas				
Alvo: Alunos de TVET em agricultura/aquacultura/ambiente (iniciante-intermédio)				
Não. de Atividade	Duração	Métodos / Atividade de Treino	O que os treinadores fazem	O que os participantes fazem
1.	60 min	Teoria interativa + demonstração (meteorologia vs clima; fontes fiabilidade)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Apresentar conceito s-chave</li> <li>● Comparar fontes de previsão</li> <li>● Mostrar probabilidades de leitura e totais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Discutir</li> <li>● Toma notas</li> <li>● Explore uma app/boletim de rádio</li> <li>● Identificar fontes locais de dados</li> </ul>

2.	120 min	Prático: previsão de 7 dias para o plano semanal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar a extração e interpretação de dados</li> <li>• Criação da tabela de decisão do treinador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabore um plano semanal para culturas/aquacultura</li> <li>• Justificar ações</li> <li>• Capturas de ecrã/fotos dos registos</li> </ul>
3.	60 min	Prático: Previsão sazonal e calendário de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forneça um exemplo de perspectiva sazonal</li> <li>• Guia, calendário de risco e escolhas de variedade/stock</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rascunho do calendário de risco e do plano sazonal</li> <li>• Apresentar um breve aviso</li> <li>• Feedback entre pares</li> </ul>
<p><b>Materiais (O que os formadores precisam de ter preparados):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smartphones ou previsões impressas</li> <li>• Acesso a uma fonte de previsão de confiança</li> <li>• Flipcharts/marcadores</li> <li>• Modelos simples de tabela de decisão e calendário de risco</li> <li>• EPI para quaisquer verificações de campo.</li> </ul>				
<p><b>Outras notas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentive opções de baixa largura de banda/offline</li> <li>• Integre cuidadosamente os sinais indígenas</li> <li>• Dê ênfase à segurança durante eventos meteorológicos extremos.</li> </ul>				

## PARTE 3 – GUIA DE ATIVIDADES

### DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

#### 1. Utilização de uma previsão meteorológica de 7 dias para planeamento agrícola

Os alunos obtêm uma previsão para 7 dias (totais/probabilidades de precipitação, temperaturas, vento) de uma fonte confiável e Prática Interpretação It para Imediato Quinta Ações .O Treinador demonstra Leitura Precipitação Tabelas (mm/ dia e Probabilidade de Precipitação )e Temperatura Cadeias de tiro .Em pequeno Grupos , Alunos preenchimento um Semanalmente Decisão Tabela Cobertura Semeadura / Irrigação / fertilizante Temporização ,praga/ Doença Risco Notas ,e colheita/ Publicar -colheita Tarefas (por exemplo, Secagem ). Grupos anotar incertezas e especificar trigger thresholds (e.g., “≥15 mm in 48 h → sow maize; <5 mm → delay”). Each group prepares a short oral advisory for a target farmer.

1. **Objetivo da atividade:** Converter dados de previsão em planos semanais claros e acionáveis e comunicá-los eficazmente.
2. **Duração:** 1 hora
3. **Material necessário:**
  - Smartphones/boletins impressos
  - Modelo de tabela de decisão
  - Marcadores.
4. **Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:**
  - Fonte e previsão de leitura
  - Interpretar chuva/temperatura/vento
  - Tabela de decisão do rascunho com gatilhos
  - Preparar o aviso
  - Faça revisão por pares e aperfeiçoe.

#### Referências/Fontes/Materiais adicionais:

Sem mais referências

## 2. Calendário de Perspetivas Sazonais e Riscos

Esta atividade introduz perspetivas sazonais e tendências climáticas históricas para orientar as escolhas estratégicas. O treinador fornece um exemplo de previsão e resumos históricos de precipitação/temperatura. As equipas esboçam um calendário de risco para os próximos 3–6 meses, indicando períodos de alto risco para seca, cheias ou stress térmico, e alinham as operações: seleção de culturas/variedades (por exemplo: maturação precoce em precipitação abaixo do normal), densidade do povoamento em aquacultura e gestão da água, obras de drenagem e agendamento de mão-de-obra/insumos. As equipas identificam ações sem arrependimento (cobertura morta, manutenção de drenagem, secagem/armazenamento de sementes). Apresentam planos sazonais e recebem feedback estruturado através de uma rubrica (clareza, viabilidade, cobertura de risco).

1. **Objetivo da atividade:** Utilizar a informação sazonal para moldar a estratégia e preparação das culturas e da aquicultura.
2. **Duração:** 2 horas
3. **Material necessário:**
  - Exemplo de perspetiva sazonal
  - Modelo de calendário de risco
  - Marcadores/Flipcharts.
4. **Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:**
  - Rever dados de perspetivas e históricos;
  - Calendário de risco do draft;
  - Definir estratégia e ações sem arrependimentos;
  - Revisão atual e por pares.

### Referências/Fontes/Materiais adicionais:

Sem mais referências

## 3. Planeamento pós-colheita com alertas de humidade/tempestade

Os alunos analisam os alertas de humidade e tempestades para planejar a logística de colheita e secagem/armazenamento. O treinador demonstra a interpretação de previsões de alta humidade e risco de tempestade convectiva. As equipas decidem se avançam ou atrasam a colheita, se usam secadores solares ou recipientes herméticos, e planeiam armazenamento coberto ou lonas. Mapeiam responsabilidades (quem monitoriza as previsões, quem mobiliza mão-de-obra/transporte) e criam uma lista de verificação para reduzir as perdas pós-colheita.

1. **Objetivo da atividade:** Reduzir as perdas pós-colheita, alinhando as operações com as previsões de humidade e tempestades.
2. **Duração:** 1(-1,5) horas
3. **Material necessário:**
  - Boletins de previsão
  - Modelo de lista de verificação pós-colheita.
4. **Instrução passo a passo da tarefa/exercício prático/estudo de caso:**
  - Leia indicadores de humidade/tempestade;
  - Decida a abordagem de colheita e secagem;
  - Atribuir funções;
  - Finalize a lista de verificação.

#### **Referências/Fontes/Materiais adicionais:**

Dorward, P., Clarkson, G., & Stern, R. (2015). *Serviços Integrados Participativos de Clima para a Agricultura (PICSA): Manual de campo*. Instituto Walker, Universidade de Reading

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. (2019). *Manual sobre informação climática para comunidades agrícolas: O que os agricultores precisam e o que está disponível*. FAO.

Dayamba, D. S., Ky-Dembele, C., Bayala, J., Dorward, P., Clarkson, G., Sanogo, D., Diop Mamadou, L., Traoré, I., Diakitè, A., Nenkam, A., Binam, J. N., Ouedraogo, M., & Zougmore, R. (2018). Avaliação da utilização da abordagem dos Serviços Integrados Participativos de Clima para a Agricultura (PICSA) pelos agricultores para gerir o risco climático no Mali e Senegal. *Serviços Climáticos*, 12, 27–35.

Muzoora, S., Nakavuma, J., Vuzi, P., Masawi, A. N., Khaitsa, M. L., & Bailey, R. H. (2025). Práticas de manuseamento pós-colheita, teor de humidade e níveis de aflatoxina da mandioca provenientes de centros selecionados de moagem de martelos no Uganda. *East African Journal of Science, Technology and Innovation*, 6 (Edição Especial 2).