

# Tudo o Que Sempre Quis Saber sobre a Batata-doce

Manual de Capacitação da CdF - Alcançando os Agentes de Mudança



## VOLUME 4

Tópico 6: Produção e Maneio da Batata-doce

Tópico 7: Maneio de Pragas e Doenças da Batata-doce



JUNHO 2013

## **Tudo o que Sempre Quis Saber sobre a Batata-doce**

Manual de capacitação CdF - Alcançando Agentes de Mudança

© CIP - Centro Internacional da Batata, Nairobi, Quênia, 2013

**ISBN:** 978-92-9060-428-0

**DOI:** 10.4160/9789290604280.v4

As publicações do CIP contribuem com informação importante para o público em geral. Os leitores são encorajados a citar ou reproduzir o material do CIP nas suas próprias publicações. Como proprietário dos direitos de autor, o CIP exige o reconhecimento e uma cópia da publicação na qual o material aparece.

Por favor envie uma cópia para o Departamento de Conscientização Pública e Comunicação no endereço que se segue.

Centro Internacional da Batata  
P.O. Box 1558, Lima 12, Peru  
cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Produzido pelo Escritório Regional da África Subsaariana (SSA) do CIP, Nairobi

### **Citação correcta para o volume 4:**

Stathers, T., Carey, E., Mwanga, R., Njoku, J., Malinga, J., Gibson, R., Namanda, S. (2013).

*Tudo o que Sempre Quis Saber sobre a Batata-doce*: Manual de capacitação CdF - Alcançando Agentes de Mudança. 4: Produção e manejo da batata-doce; Maneio de pragas e doenças da batata-doce. Centro Internacional da Batata, Nairobi, Quênia. vol.4.

### **Coordenador da Produção**

Hilda Munyua

### **Desenho e Layout**

Tanya Stathers  
Movin Were, Desenhos Animados  
Departamento de Conscientização Pública e Comunicação, Capas

### **Tradução de Inglês para Português**

Angela Remane, Jerónimo Ribeiro, Domingos Cugala, Amândio Muthambe, Lourena Arone e Laura José

### **Edição Técnica da Tradução para Português**

Angela Remane

### **Impressão**

Straight Jacket Media Ltd. (Nairobi, Quênia)

Tiragem: 100  
Fevereiro 2015



## Preâmbulo

Nas últimas décadas, o interesse pela batata-doce na África Sub-Sahariana tem estado a crescer, o número de projectos que utilizam a batata-doce está a aumentar, e como consequência a procura de capacitação para produtores e praticantes na área de desenvolvimento também está a aumentar. Os cientistas na área da batata-doce, que trabalham no Centro Internacional da Batata e nos centros nacionais de investigação, são frequentemente solicitados para oferecer programas de capacitação. As sessões de capacitação têm durado entre 1 e 3 dias e têm sido feitas com base em materiais didáticos que naquele exacto momento podem, rapidamente, ser reunidos. Os problemas inerentes a esta maneira de oferecer programas de capacitação foram identificados, mas na altura não existiam recursos para resolvê-los.

Em 2011, o financiamento do projecto “Alcançando os Agentes de Mudança (RAC, *Reaching Agents of Change*)” veio mudar a situação. O projecto RAC, que é implementado em conjunto pelo Centro Internacional da Batata (CIP) e Helen Keller Internacional (HKI), procura empoderar os apoiantes ou defensores da Batata-doce de Polpa Alaranjada (BDPA/OFSP, *Orange Fleshed Sweetpotato*) para que tenham sucesso na consciencialização sobre a Batata-doce de Polpa Alaranjada e para que sejam capazes de mobilizar recursos para projectos da Batata-doce de Polpa Alaranjada.

O projecto RAC também procura capacitar a extensão pública e o pessoal das organizações não governamentais para que efectivamente implementem os projectos financiados para promover a disseminação e uso apropriado da Batata-Doce de Polpa Alaranjada rica em Vitamina A.

O objectivo final é ver criada uma capacidade sustentável para a capacitação de pessoal senior de extensão sobre os últimos desenvolvimentos na área da produção e utilização da batata-doce em cada uma das maiores sub-regiões da África Subsaariana: África Central e África Oriental, Sul de África e África Ocidental.

Por isso, o CIP identificou instituições locais para trabalharem em Moçambique, Tanzânia, e Nigéria para acolher um curso anual intitulado: “*Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce*”

Durante o primeiro ciclo deste curso, os cientistas do CIP trabalharão em estreita colaboração com os cientistas nacionais na implementação do curso. No segundo ciclo os cientistas nacionais tomarão a liderança das actividades de capacitação e gestão do curso com o apoio do pessoal do CIP. Nos anos subsequentes, esperamos que o curso seja completamente auto-suficiente com base na recuperação de custos.

No desenvolvimento dos conteúdos do curso, a Dra. Tanya Stathers, uma colaboradora do CIP há muitos anos, do Instituto de Recursos Naturais da Universidade de Greenwich, liderou a revisão dos materiais de capacitação existentes, adicionou novos conhecimentos de cientistas e praticantes da batata-doce, e concebeu o curso com uma grande ênfase no aprender-fazendo (*learning-by-doing*). A Dra. Stathers colaborou anteriormente com o CIP, com cientistas da batata-doce da Organização Nacional de Investigação Agrária de Uganda (NARO), e com a Instituição Global de Controlo Integrado de Pragas (IPM) da FAO no Quénia num projecto que, em 2005, desenvolveu um manual abrangente de batata-doce IPPM para a Escola na Machamba do Camponês para a África Subsaariana.

No desenvolvimento do curso, a Dra. Stathers consultou o pessoal do CIP (Robert Mwanga, Ted Carey, Jan Low, Maria Andrade, Margaret McEwan, Jude Njoku, Sam Namanda, Sammy Agili, Jonathan Mkumbira, Joyce Malinga, Godfrey Mulongo, e nutricionistas da HKI (Margaret Benjamin, Heather Katcher, Jessica Blankenship) e uma especialista de género da HKI (Sonii David) assim como os seus colegas do NRI (Richard Gibson, Aurelie Bechoff, Keith Tomlins). Ela adaptou o material da capacitação do projecto Disseminação de Novas Tecnologias Agrícolas em África (DONATA, *Dissemination of New Agricultural Technologies in Africa*), o projecto Alcance dos Utilizadores Finais (*Reaching End Users*) e muitos outros. Depois de realizar o curso e usar o manual em 2012, foi feita uma revisão e o manual e o curso foram subsequentemente actualizados para ir ao alcance das

necessidades dos facilitadores e participantes, e foi criado um conjunto padrão/standard de apresentações em *power point*. A Dra. Stathers fez um enorme trabalho, e nós apreciamos profundamente o seu compromisso com a produção deste manual de elevada qualidade.

O nível deste curso é para o pessoal senior de extensão ou líderes de organizações de produtores que depois irão treinar os outros. Pensamos que o curso será anualmente melhorado à medida que novos conhecimentos são incorporados e o curso é ajustado com base na retro-alimentação fornecida pelos participantes do curso.

O curso *"Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce"* irá nos ajudar a alcançar os objectivos principais da Iniciativa Batata-doce para Rentabilidade e Saúde (SPHI). A SPHI foi lançada em Outubro de 2009 e procura melhorar a vida de 10 milhões de famílias na região da África Sub-Sahariana em 16 países até o ano 2020 através da diversificação no uso das variedades melhoradas da batata-doce.



Jan W. Low, Líder da Iniciativa da Batata-doce para Rentabilidade e Saúde (SPHI, *Sweet potato for Profit and Health Initiative*), Centro Internacional da Batata (*International Potato Center*)

Junho 2013

## Agradecimentos

Este manual e os respectivos materiais de apoio foram preparados por Tanya Stathers em estreita colaboração com Jan Low. Tanya trabalhou com as seguintes pessoas sobre os diferentes tópicos: Tópico 2: Jan Low; Tópico 3: Ted Carey, Robert Mwanga, Jude Njoku, Silver Tumwegamire, Joyce Malinga, Maria Andrade; Tópico 4: Margaret Benjamin, Heather Katcher, Jessica Blakenship, Jan Low; Tópico 5: Margaret McEwan, Richard Gibson, Robert Mwanga, Ted Carey, Sam Namanda, Erna Abidin, Jan Low, Joyce Malinga, Sammy Agili, Maria Andrade, Jonathan Mkumbira; Tópico 6: Ted Carey, Robert Mwanga, Jude Njoku, Joyce Malinga; Tópico 7: Richard Gibson, Sam Namanda; Tópico 8: Aurelie Bechoff, Kirimi Sindi; Tópico 9: Aurelie Bechoff, Kirimi Sindi; Tópico 10: Jan Low, Kirimi Sindi, Daniel Ndyetabula; Tópico 11: Sonii David; Tópico 12: Jan Low, Godfrey Mulongo, Adiel Mbabu; Tópico 13: Jan Low, Hilda Munyua, Adiel Mbabu e Frank Ojwang providenciaram um valioso apoio ao longo do processo.

Esta equipa compartilhou a sua grande experiência de trabalho com sistemas de batata-doce e processos de aprendizagem na agricultura na África Sub-Sahariana para compilar este recurso sobre *“Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce”*. Nenhuma destas experiências poderia ter sido ganha sem a parceria com muitos produtores de batata-doce e outros intervenientes (extensionistas, investigadores nacionais, comerciantes, transportadores, pessoal das ONGs, nutricionistas, imprensa e doadores) na região. Estamos gratos, e esperamos que este recurso sirva de suporte para as suas actividades relativas a batata-doce.

As fotografias usadas neste manual provêm de vários lugares e agradecemos a Margaret McEwan, Jan Low, Richard Gibson, Erna Abidin, Aurelie Bechoff, Keith Tomlins, Sam Namanda, J. O’Sullivan, Gabriela Burgos, Tanya Stathers, Olasanmi Bunmi, Benson Ijeoma, Grant Lee Neurenberg, Sammy Agili, o falecido Constance Owori, Ted Carey, Robert Mwanga, Ana Panta, Kirimi Sindi, Frank Ojwang, arquivo digital do CIP, G. Holmes, B. Edmunds, and Nicole Smit por terem sido gentis em partilhá-las. A maior parte dos desenhos animados usados neste manual foram desenhados por Movin Were.

A tradução para português deste manual foi feita por: Eng. Jerónimo Ribeiro, Doutora Eunice Cavane, Eng. Bruno Araújo, Eng<sup>a</sup>. Angela Remane, Doutor Domingos Cugala, Eng<sup>a</sup>. Luisa Penicela, Eng. Amândio Muthambe, Eng<sup>a</sup>. Lourena Arone e Eng<sup>a</sup>. Laura José.

Este manual foi produzido como parte do projecto “Alcançando os Agentes de Mudança (RAC) ” financiado pela fundação Bill e Melinda Gates.

Este manual deve ser citado da seguinte maneira:

Stathers, T., Low., J., Mwanga, R., Carey, T., David., S., Gibson, R., Namanda, S., McEwan, M., Bechoff., A., Malinga, J., Benjamin, M., Katcher, H., Blakenship, J., Andrade, M., Agili, S., Njoku, J., Sindi, K., Mulongo, G., Tumwegamire, S., Abidin, E., Mbabu, A. (2013). *Tudo o Que Sempre Quis Saber Sobre a Batata-doce: Manual de capacitação CdF - Alcançando Agentes de Mudança*. Centro Internacional da Batata, Nairobi, Quênia. 7 vols. xi, 436 p.

## Designações e abreviaturas

Ais/CAS	<i>Adequate Intakes/ Consumos Adequados</i>
AVRDC	<i>The World Vegetable Centre, O Centro Internacional de Hortícolas/Vegetais</i>
CBO/OBC	<i>Community Based Organisation, Organização Baseada na Comunidade (Organização Comunitária)</i>
CIP	<i>International Potato Center, Centro Internacional da Batata</i>
DAP/ddp	<i>Days After Planting, dias depois da plantação</i>
DfE/EDF	<i>Dietary Folate Equivalents, Equivalentes Dietéticos de Folato</i>
DONATA	<i>Dissemination of New Agricultural Technologies in Africa, Disseminação das Novas Tecnologias Agrícolas em África</i>
DVM/MRD	<i>Decentralised Vine Multipliers, Multiplicadores de Ramas Descentralizados</i>
Dwb/bps	<i>Dry weight basis, Base do Peso Seco</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organisation, Organização para Agricultura e Alimentação</i>
FW/pf	<i>Fresh Weight, Peso Fresco</i>
HH/AF	<i>Household, Agregado Familiar</i>
HKI	<i>Helen Keller International, Helen Keller Internacional</i>
IBPGR	<i>Bioversity International</i>
IPM/MIP	<i>Integrated Pest Management, Manejamento ou Gestão Integrada de Pestes</i>
IPPM/MIPP	<i>Integrated Pest &amp; Production Management, Manejamento ou Gestão Integrada de Pestes e Produção</i>
K	Potássio
LGA/AGL	<i>Local Government Areas, Áreas do Governo Local</i>
M&E/MeA	<i>Monitoring and Evaluation, Monitoria e Avaliação</i>
MAP/mdp	<i>Months After Planting, meses depois da plantação</i>
m.a.s.l./manm	<i>metres above sea level, metros acima do nível do mar</i>
MM	<i>Mass Multiplication, Multiplicação em Massa</i>
MSC/MMS	<i>Most Significant Change, Mudança Mais Significativa</i>
N	Nitrogénio
NARO/ONIA	<i>National Agricultural Research Organisation, Organização Nacional de Investigação Agrícola</i>
NGO/ONG	<i>Non Government Organisations, Organização Não Governamental</i>
NHV/VHN	<i>Negative Horizontal Ventilation, Ventilação Horizontal Negativa</i>
NRI/IRN	<i>Natural Resources Institute, Instituto de Recursos Naturais</i>
OFSP/BDPA	<i>Orange-fleshed sweetpotato, Batata-doce de Polpa Alaranjada</i>
P	Fósforo
p.e.	por exemplo
PMCA/ACMP	<i>Participatory Market Chain Approach, Abordagem Participativa da Cadeia de Mercado</i>
PMS/LMP	<i>Primary Multiplication Site, Local de Multiplicação Primária</i>
PPP	<i>Public Private Partnership, Parceria Público Privada</i>
PVC	<i>Polyvinyl chloride, Cloreto de Polivinil</i>
QDPM/MPQD	<i>Quality Declared Planting Material, Material de Plantação de Qualidade Declarada</i>
QDS/SQD	<i>Quality Declared Seed, Semente de Qualidade Declarada</i>
RAC	<i>Reaching Agents of Change, Alcançando os Agentes de Mudança</i>
RAE/EAC	<i>Retinol Activity Equivalents, Equivalentes da Actividade de Retinol</i>
RCT/ECC	<i>Randomised Control Trial, Ensaio Casualizado de Controlo</i>
RE/ER	<i>Retinol Equivalents, Equivalentes de Retinol</i>
REU/AUF	<i>Reaching End Users, Alcançando os Utilizadores Finais</i>
RDA/DDR	<i>Recommended Daily Allowances, Doses Diárias Recomendadas</i>
RH/HR	<i>Relative Humidity, Humidade Relativa</i>

SASHA/ABSSA	<i>Sweetpotato Action for Security and Health in Africa</i> , Acção Batata-doce para a Segurança e Saúde em África
SMS/LMS	<i>Secondary Multiplication Site</i> , Local de Multiplicação Secundária
SP/BD	<i>Sweetpotato</i> , Batata-doce
SPCSV/VNCBD	<i>Sweetpotato chlorotic stunt virus</i> , Vírus do Nanismo Clorótico da Batata-doce
SPFMV/VMPBD	<i>Sweet potato feathery mottle virus</i> , Vírus do Mosqueado Plumoso da Batata-doce
SPKP/PCBD	<i>Sweetpotato Knowledge Portal</i> , Portal de Conhecimento da Batata-doce
SPVD/DVBD	<i>Sweetpotato Virus Disease</i> , Doença de Vírus da Batata-doce
SSA/ASS	<i>Sub-Saharan Africa</i> , África Subsaariana
ToT/CdF	<i>Training of Trainers</i> , Capacitação de Formadores
TMS/LMT	<i>Tertiary Multiplication Site</i> , Local de Multiplicação Terceária
Tshs.	<i>Tanzanian Shillings</i> , Moeda ( <i>shilling</i> ) Tanzaniana
TSNI	<i>Towards Sustainable Nutrition Improvement</i> , Em direcção a uma nutrição sustentável
UN	<i>United Nations</i> , Nações Unidas
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i> , Fundo das Nações Unidas para as Crianças
USD	<i>United States Dollar</i> , Dólares dos Estados Unidos da América
Ushs.	<i>Ugandan Shillings</i> , Moeda ( <i>shilling</i> ) Ugandesa
VAD/DVA	<i>Vitamin A Deficiency</i> , Deficiência em Vitamina A
WAP/sdp	<i>Weeks After Planting</i> , semanas depois da plantação
WHO/OMS	<i>World Health Organisation</i> , Organização Mundial da Saúde
WTP/VP	<i>Willingness To Pay</i> , Vontade de Pagar



## Conteúdo

PREÂMBULO .....	I
DESIGNAÇÕES E ABREVIATURAS.....	IV
CONTEÚDO .....	VI
COMO USAR ESTE MANUAL .....	X
<b>TÓPICO 1: AJUDANDO OS ADULTOS A APRENDER .....</b>	<b>2</b>
1.1 TORNANDO-SE NUM FACILITADOR HABILIDOSO .....	2
1.2 PLANIFICAÇÃO DE UM CURSO DE CAPACITAÇÃO .....	8
1.3 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE AO AJUDAR OS ADULTOS A APRENDER .....	23
1.4 IDEIAS SOBRE ACTIVIDADES DE CAPACITAÇÃO DO TIPO APRENDER-FAZENDO.....	25
1.4.1 <i>Praticando para ser um facilitador de capacitação do aprender-fazendo.....</i>	<i>26</i>
1.4.2 <i>Ideias sobre oportunidades adicionais para aprender-fazendo sobre a batata-doce.....</i>	<i>27</i>
1.4.3 <i>Avaliação de um curso de capacitação .....</i>	<i>28</i>
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS.....	29
<b>TÓPICO 2: ORIGEM E IMPORTÂNCIA DA BATATA-DOCE .....</b>	<b>32</b>
2.1 DE ONDE VEM A BATATA-DOCE? .....	32
2.2 ONDE A BATATA-DOCE É PRODUZIDA E COMO ELA É USADA? .....	33
2.3 O QUE ESTÁ AFECTANDO A PRODUÇÃO E A UTILIZAÇÃO DA BATATA-DOCE?.....	38
2.4 PORQUÊ PROMOVER A BATATA-DOCE? .....	39
2.5 QUAIS SÃO OS DESAFIOS NA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DA BATATA-DOCE?.....	42
2.6 ADVOGANDO/DEFENDENDO A BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA .....	43
2.7 DESMASCARANDO OS MITOS SOBRE A BATATA-DOCE: QUAIS SÃO OS FACTOS? .....	45
2.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
<b>TÓPICO 3: SELECÇÃO E CARACTERÍSTICAS VARIETAIS DA BATATA-DOCE .....</b>	<b>49</b>
3.1 DIVERSIDADE NATURAL DA BATATA-DOCE .....	49
3.2 QUAIS SÃO AS CARACTERÍSTICAS QUE PROCURA PARA AS SUAS PLANTAS DE BATATA-DOCE?.....	50
3.3 COMO TER ACESSO E TESTAR DIFERENTES VARIEDADES DE BATATA-DOCE .....	53
3.4 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NA SELECÇÃO E CARACTERÍSTICAS VARIETAIS DA BATATA-DOCE .....	62
3.5 IDEIAS PARA ACTIVIDADES DO APRENDER-FAZENDO NA SELECÇÃO E CARACTERÍSTICAS VARIETAIS DA BATATA-DOCE .....	62
3.5.1 <i>Detectar a diferença .....</i>	<i>63</i>
3.5.2 <i>Seleção de variedades de batata-doce.....</i>	<i>65</i>
3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
<b>TÓPICO 4: BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA E NUTRIÇÃO.....</b>	<b>69</b>
4.1 O QUE É UMA BOA NUTRIÇÃO? .....	69
4.3 PORQUÊ COMER BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA? .....	81
4.4 BIOFORTIFICAÇÃO E A BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA .....	86
4.5 MÓDULOS DE NUTRIÇÃO PARA INTERVENÇÕES A NÍVEL DA COMUNIDADE – 2 MÓDULOS DE TOPO .....	87
4.6 MUDANÇA DE COMPORTAMENTO NUTRICIONAL ATRAVÉS DE CAMPANHAS DE CRIAÇÃO DE PROCURA .....	87
4.7 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE DA BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA E NUTRIÇÃO .....	91
4.8 IDEIAS PARA ACTIVIDADES SOBRE NUTRIÇÃO E BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA, APRENDER-FAZENDO .....	92
4.8.1 <i>Quão bem balanceadas/equilibradas são as nossas dietas? .....</i>	<i>93</i>
4.8.2 <i>Jantando com um menu rico em vitamina A.....</i>	<i>93</i>

4.8.3 Preparando uma papa virtual.....	94
4.8.4 Desenvolvendo a consciencialização e criando a procura pela batata-doce de polpa alaranjada.....	95
4.9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	101
<b>TÓPICO 5: SISTEMAS DE SEMENTE DA BATATA-DOCE.....</b>	<b>105</b>
5.1 O QUE QUEREMOS DIZER COM O TERMO “SEMENTE” .....	105
5.2 SISTEMAS DE SEMENTES .....	106
5.3 COMO IDENTIFICAR OS MATERIAIS DE PLANTAÇÃO SAUDÁVEIS .....	108
5.4 COMO MULTIPLICAR RAPIDAMENTE OS SEUS MATERIAIS DE PLANTAÇÃO .....	110
5.5 COMO PRESERVAR O MATERIAL DE PLANTAÇÃO DURANTE A ÉPOCA SECA.....	117
5.6 ESCOLHENDO A SUA ESTRATÉGIA DE MULTIPLICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DO MATERIAL DE PLANTAÇÃO .....	120
5.7 FAZENDO O SEU PLANO DE MULTIPLICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO .....	133
5.8 ORIENTAÇÕES PARA O CÁLCULO DO CUSTO DAS ACTIVIDADES DE MULTIPLICAÇÃO E DISSEMINAÇÃO.....	143
5.9 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE DOS SISTEMAS DE SEMENTE DE BATATA-DOCE .....	147
5.10 IDEIAS PARA AS ACTIVIDADES SOBRE SISTEMAS DE SEMENTE DA BATATA-DOCE, APRENDER-FAZENDO .....	147
5.10.1 Ramas para a plantação: Limpas (livre de doenças e pragas) e multiplicadas.....	149
5.10.2 O Sistema Triplo S ou AAB: Areia, Armazenamento, Brotação.....	151
5.10.3 Planeando a sua estratégia de multiplicação e disseminação.....	152
5.10.4 Trabalhando com os MRDs.....	158
5.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	161
<b>TÓPICO 6: PRODUÇÃO E MANEIO DA BATATA-DOCE.....</b>	<b>164</b>
6.1 PLANIFICAÇÃO DAS ACTIVIDADES DA BATATA-DOCE PARA AS OPERAÇÕES NA MACHAMBA.....	164
6.2 SELECIONAR E PREPARAR A TERRA .....	165
6.3 MÉTODOS DE PLANTAÇÃO E QUANDO PLANTAR .....	166
6.4 PLANTAÇÃO ESCALONADA PARA OBTER BENEFÍCIOS NO RENDIMENTO E FORNECIMENTO REGULAR .....	168
6.5 CONSOCIAÇÃO DA BATATA-DOCE .....	168
6.6 EXIGÊNCIAS DA BATATA-DOCE E DEFEITOS FISIOLÓGICOS.....	170
6.7 NECESSIDADES EM NUTRIENTES DA BATATA-DOCE .....	176
6.8 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NA PRODUÇÃO E MANEIO DA BATATA-DOCE .....	181
6.9 IDEIAS PARA PRODUÇÃO DA BATATA-DOCE, APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES.....	182
6.9.1 Comparando variedades de batata-doce e práticas de maneio .....	183
6.9.2 Planeamento antecipado.....	184
6.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS.....	186
<b>TOPICO 7: MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE .....</b>	<b>189</b>
7.1 DE ONDE VEM AS PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE E COMO SE DISPERSAM?.....	189
7.2 COMO RECONHECER E CONTROLAR OS GORGULHOS DA BATATA-DOCE.....	195
7.3 COMO RECONHECER E CONTROLAR VIROSES DA BATATA-DOCE.....	201
7.4 COMO RECONHECER/IDENTIFICAR E CONTROLAR DOENÇAS FÚNGICAS .....	202
7.5 COMO RECONHECER E CONTROLAR A TOUPEIRA E/OU RATO DO CAMPO .....	204
7.6 COMO RECONHECER E CONTROLAR A ERINOSE/PILOSIDADE/ACAROS ERIOFIDEOS .....	205
7.7 COMO RECONHECER E CONTROLAR PRAGAS DE ARMAZENAGEM DA BATATA-DOCE .....	206
7.8 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NO MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE .....	208
7.9.1 Procurando no campo as pragas e doenças da batata-doce e aprender a controlá-las.....	210
7.9.2 Dano omissivo/escondido: a importância de entender os ciclos de vida dos insectos .....	212
7.9.3 Capacitando outros sobre pragas e doenças chaves da batata-doce.....	213
7.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS.....	214

<b>TÓPICO 8: COLHEITA E MANEIO PÓS-COLHEITA.....</b>	<b>217</b>
8.1 PROLONGANDO A COLHEITA DA BATATA-DOCE .....	217
8.2 QUANDO E COMO COLHER .....	218
8.3 COMO EMBALAR E TRANSPORTAR DE FORMA SEGURA AS RAÍZES FRESCAS DE BATATA-DOCE.....	220
8.4 TRATAMENTO DE CURA DE PRÉ E PÓS-COLHEITA.....	221
8.5 GERINDO O ARMAZENAMENTO DE RAÍZES FRESCAS DE BATATA-DOCE .....	222
8.6 AUMENTANDO O VALOR DE MERCADO DAS RAÍZES FRESCAS DE BATATA-DOCE ATRAVÉS DE UM MELHOR MANUSEAMENTO PÓS-COLHEITA.....	228
8.7 GERINDO O ARMAZENAMENTO DE RASPAS SECAS DE BATATA-DOCE .....	230
8.8 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NA COLHEITA E MANEIO PÓS-COLHEITA.....	233
8.9 IDEIAS PARA A COLHEITA E PÓS-COLHEITA DE BATATA-DOCE APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES .....	233
8.9.1 <i>Aumento de lucro através de armazenamento de batata-doce fresca.....</i>	234
8.9.2 <i>Efeito de secagem ao sol e armazenamento no conteúdo de beta-caroteno da batata-doce de polpa alaranjada.....</i>	236
8.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	239
<b>TÓPICO 9: PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO .....</b>	<b>242</b>
9.1 COMO PROCESSAR A BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA, MANTER O TEOR DE BETA-CAROTENO E AGREGAR VALOR .....	242
9.2. FARINHA DE BATATA-DOCE VERSUS A BATATA-DOCE RALADA OU PURÉ .....	244
9.3. USANDO BATATA-DOCE PARA ADICIONAR VALOR NUTRICIONAL A NÍVEL DO AGREGADO FAMILIAR .....	245
9.4. COMO COZINHAR RECEITAS DELICIOSAS DA BATATA-DOCE.....	246
9.5 PROCESSAMENTO COMERCIAL EM LARGA ESCALA DE PRODUTOS DE BATATA-DOCE.....	260
9.6 BATATA-DOCE COMO RAÇÃO ANIMAL .....	262
9.7 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NO PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DA BATATA-DOCE .....	267
9.8 IDEIAS PARA PROCESSAMENTO E UTILIZAÇÃO DA BATATA-DOCE APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES.....	268
9.8.1 <i>Substituindo a batata-doce por farinha de trigo em receitas de apas.....</i>	269
9.8.2 <i>Como fazer sumo de batata-doce.....</i>	270
9.8.3 <i>Como fazer flossos de batata-doce.....</i>	271
9.9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	271
<b>TÓPICO 10: MARKETING E EMPREENDEDORISMO .....</b>	<b>275</b>
10.1 COMERCIALIZAÇÃO DAS RAÍZES FRESCAS DE BATATA-DOCE NA ÁFRICA SUBSAARIANA .....	275
10.2 MARKETING E ORIENTAÇÃO PARA O MERCADO .....	277
10.3 EMPREENDEDORISMO .....	281
10.4 ENTENDENDO OS 5 PILARES DO MARKETING: PRODUTO, PREÇO, PRAÇA (LOCAL), PROMOÇÃO, PESSOAS .....	283
10.5 EXPLORANDO A CADEIA DE VALOR DO MERCADO DA BATATA-DOCE.....	285
10.6 PORQUE TRABALHAR COMO UM GRUPO PARA COMERCIALIZAR A SUA BATATA-DOCE? .....	291
10.7 PODE-SE FAZER LUCRO COM A VENDA DE RAÍZES FRESCAS DE BATATA-DOCE?.....	293
10.8 QUANDO FAZ SENTIDO DESENVOLVER UM PRODUTO TRANSFORMADO?.....	295
10.9 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NO MARKETING E EMPREENDEDORISMO DA BATATA-DOCE .....	298
10.10 IDEIAS PARA MARKETING E EMPREENDEDORISMO DA BATATA-DOCE APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES.....	299
10.10.1 <i>Viagem para o Mercado .....</i>	300
10.10.2 <i>Calculando a sua margem de lucro.....</i>	302
10.10.3 <i>Os Cinco Pilares do Marketing .....</i>	303
10.11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	305
<b>TÓPICO 11: ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE .....</b>	<b>308</b>
11.1 DEFININDO GÉNERO E DIVERSIDADE.....	308

11.2 PORQUÊ ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE SÃO IMPORTANTES NA AGRICULTURA E NO EMPREENHIMENTO DA BATATA-DOCE .....	309
11.3 PAPÉIS E RESPONSABILIDADES DE GÉNERO NA CADEIA DE VALOR DA BATATA-DOCE.....	312
11.4 DIFERENTES CONSTRANGIMENTOS, NECESSIDADES E PRIORIDADES DOS PRODUTORES E PRODUTORAS DE BATATA-DOCE ...	316
11.5 MELHORES PRÁTICAS PARA INCORPORAR OS ASPECTOS DE GÉNERO NOS PROGRAMAS DA BATATA-DOCE .....	317
11.6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	324

## **TÓPICO 12: MONITORIA DA DISSEMINAÇÃO E CONSUMO DA BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA ..327**

12.1 MONITORIA E AVALIAÇÃO .....	327
12.2 DESENVOLVENDO UM SISTEMA DE M&A PARA UM PROJECTO DE BATATA-DOCE .....	329
12.3 COMO MONITORAR UM PROJECTO DE BATATA-DOCE? .....	332
12.4 COMO AVALIAR UM PROJECTO DE BATATA-DOCE.....	335
12.5 FERRAMENTAS E EXEMPLOS DA MONITORIA DA DISSEMINAÇÃO E CONSUMO DA BATATA-DOCE .....	336
12.6 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NA M&A DA BATATA-DOCE .....	348
12.7 IDEIAS PARA A MONITORIA DA DISSEMINAÇÃO DA BATATA-DOCE DE POLPA ALARANJADA APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES .....	350
12.7.1 Para onde foi o material de plantação da batata-doce de polpa alaranjada que foi disseminado? .....	350
12.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	351

## **TÓPICO 13: USO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO DE FORMADORES “TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE” .....**

13.1 RESUMO DOS 10 DIAS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO DE FORMADORES “TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE” .....	354
13.2 RESUMO DOS 5 DIAS DO CURSO DE CAPACITAÇÃO DE FORMADORES “TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE” .....	372
13.3 APRESENTAÇÕES QUE ACOMPANHAM O CURSO Cdf/TOT DE ‘TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE’	378
13.4 CARTÕES AUXILIARES DE MEMÓRIA PARA O CURSO DE Cdf/TOT SOBRE ‘TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE’ .....	379

## **TÓPICO 14: REFLEXÕES .....**

### **APÊNDICES .....**

APÊNDICE 1 ENERGIZADORES OU ESTIMULADORES .....	383
APÊNDICE 2. COMO USAR O PORTAL DE CONHECIMENTO DA BATATA-DOCE.....	388
APÊNDICE 3 DESCRITORES PARA A BATATA-DOCE, O CARTÃO DE COLORAÇÃO DO B-CAROTENO DA BATATA-DOCE, FORMULÁRIO	389
APÊNDICE 5 .....	402
Apêndice 5.1 Como transportar, receber, endurecer (preparar para as condições normais de cultivo), transplantar e manejar as plântulas da cultura de tecidos .....	402
Apêndice 5.2 Túnel de rede para manter o material de plantação básico saudável .....	405
APÊNDICE 6. DETERMINANDO O SEU TIPO DE SOLO .....	407
APÊNDICE 11. LISTA DE VERIFICAÇÃO PARA A ANÁLISE DA SITUAÇÃO DO GÉNERO .....	410
APÊNDICE 12. FORMULÁRIOS DE RECOLHA DE DADOS DE BASE DA BATATA-DOCE .....	415

## Como usar este manual

Este manual contém “*Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce*”. Esperamos que o manual seja útil para os que estão envolvidos na capacitação de extensionistas e pessoal de ONGs a diferentes níveis, e que estes por sua vez irão capacitar produtores duma maneira prática que os ajuda a construir as suas habilidades para a resolução de problemas e tomada de decisão, de modo a que eles possam continuar a aprender, investigar, testar e responder às diferentes oportunidades e desafios relevantes para os seus meios de vida.

Este manual é composto de catorze tópicos que, depois dos dois tópicos iniciais sobre a capacitação, origem e importância da batata-doce segue-se o ciclo da cultura da batata-doce. Cada tópico discute a necessidade principal de conhecer os aspectos que realçam os assuntos de género relevantes e depois apresenta sugestões sobre como é que o tópico poderia ser incorporado no curso de 10 dias de capacitação de formadores (CdF/ToT), usando procedimentos que o guiam na execução gradual de actividades práticas no âmbito da abordagem do aprender-fazendo (*learning-by-doing*). Os últimos dois tópicos focalizam na preparação e no programa do curso de capacitação de formadores (CdF/ToT). Os catorze tópicos são:

**Tópico 1: Ajudando os Adultos a Aprender.** Discute as características de um bom facilitador, e apresenta sugestões para a melhoria das habilidades de facilitação. O tópico cobre assuntos sobre a planificação de um curso de capacitação a partir do levantamento das necessidades de formação, através do desenvolvimento de resultados de aprendizagem, consciencialização, selecção de participantes, desenvolvimento do programa, uso de abordagens de aprendizagem baseadas na descoberta/na experiência, seguimento, monitoria e avaliação a longo-prazo e expansão das actividades. Nas actividades do tipo aprendendo-fazendo os participantes praticam as suas habilidades ao mesmo tempo que ensinam diferentes tópicos sobre a batata-doce e compreendem a importância da avaliação da sua capacitação.

**Tópico 2: Origem e Importância da Batata-doce.** Descreve o historial da origem e difusão da batata-doce e apresenta um resumo de usos correntes e dados de produção da batata-doce no mundo.

**Tópico 3: Características e Selecção de Variedades da Batata-doce.** Os tubérculos da batata-doce têm cores variadas, desde a cor púrpura à cor de laranja, amarela ou branca; uma diversidade de formatos da folha, tamanhos e formas dos tubérculos, sabores, texturas, períodos de maturação e também cores da polpa. Os produtores usam estas características para seleccionar as variedades que vão produzir/cultivar. Neste tópico descreve-se o método usado para comparar, no campo, as diferentes características das diferentes variedades.

**Tópico 4: Nutrição e Batata-doce de Polpa Alaranjada.** Neste tópico apresenta-se um resumo dos grupos de alimentos e boa nutrição, seguido duma discussão das consequências duma nutrição pobre incluindo a deficiência em Vitamina A e o uso do melhoramento convencional na biofortificação de plantas. Os benefícios do consumo da batata-doce de polpa alaranjada são discutidos junto com a complexidade envolvida nos esforços de criação da procura de alimentos para resolver problemas nutricionais geralmente não reconhecidos, como é o caso da deficiência em Vitamina A.

**Tópico 5: Sistemas de Sementes da Batata-doce.** Estes são revistos incluindo os diferentes níveis de multiplicação de semente, os papéis dos diferentes intervenientes dentro do sistema. São discutidos os factores que influenciam na decisão sobre o uso duma abordagem em que a disseminação dos materiais de plantio é feita duma única vez ou duma abordagem em que a disseminação é de forma contínua, e o nível de subsídios. São dados exemplos de planificação da multiplicação de diferentes tipos de material de plantio e estratégias de disseminação. São apresentados os métodos para a selecção, conservação e multiplicação de material limpo (livre de pragas e doenças).

**Tópico 6: Produção e Gestão da Batata-doce.** Cobre a importância da planificação detalhada para assegurar, a disponibilidade de uma quantidade suficiente de material de plantio no início da época

chuvosa, a preparação da terra, os métodos de sementeira, a consorciação, necessidade de nutrientes, os principais estágios de crescimento e os tamanhos culturais envolvidos.

**Tópico 7: Controle de Doenças e Pragas da Batata-doce.** Explica como a identificação dos ciclos de vida de insectos tais como o gorgulho da batata-doce (*Cylas* spp.) e vírus, pode ajudar os produtores a aprender a controlar melhor as pragas e doenças. São também discutidos os sinais e estratégias para o controle de ratos de campo/toupeiras e erinose.

**Tópico 8: Gestão da Colheita e Pós-colheita da Batata-doce.** Os danos físicos (aos tubérculos ou raízes) durante a colheita e transporte podem reduzir o tempo de armazenagem dos tubérculos da batata-doce. Uma secagem excessiva e um armazenamento prolongado podem reduzir o conteúdo de beta-caroteno nos produtos secos da batata-doce de polpa alaranjada. São discutidos, a boa gestão pós-colheita e as práticas de conservação de produtos secos. Os métodos de cura e armazenagem de tubérculos frescos para aumentar a sua qualidade, valor e disponibilidade também são apresentados.

**Tópico 9: Processamento e Utilização.** Vários produtos alimentares deliciosos, nutritivos e potencialmente lucrativos podem ser preparados na base da batata-doce de polpa alaranjada. O uso de batata-doce para alimentar animais também é discutido.

**Tópico 10: Comercialização e Adição de Valor.** Este tópico discute os 5 pilares da comercialização (produto, preço, local, promoção e pessoas) em relação aos tubérculos frescos e produtos da batata-doce.

**Tópico 11: Aspectos de Género e Diversidade.** O tópico discute a importância de reconhecer os aspectos de género e diversidade na agricultura e nos sistemas de cultivo da batata-doce. São apresentadas situações em que a batata-doce é produzida pelas mulheres, e outras situações onde a batata-doce é produzida pelos homens, ou por ambos homens e mulheres, assim como os diferentes constrangimentos, necessidades e prioridades das mulheres e homens produtores da batata-doce.

**Tópico 12: Monitoria da Disseminação e Adopção da Batata-doce de Polpa Alaranjada.** Este tópico oferece uma explicação das razões para a realização de actividades de monitoria e as diferenças entre monitoria e avaliação. Esta explicação é seguida de uma apresentação de vários instrumentos que podem ser usados para a monitoria da disseminação, desempenho e uso do material de plantio da batata-doce. De modo a compreender os impactos a longo-termo e o alcance da capacitação sobre a batata-doce, é importante guardar registos sobre as pessoas capacitadas. Estes registos podem ser usados nas actividades de seguimento.

**Tópico 13: Uso do Curso de Capacitação de Formadores “Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce”.** Este tópico apresenta os programas detalhados para 10 e 5 dias do curso de capacitação de formadores do tipo aprendendo-fazendo. Os programas descrevem: os tópicos a serem cobertos por dia; os resultados de aprendizagem esperados; a sequência das actividades e o tempo de duração das mesmas; e os materiais e a requerida preparação. Os programas aqui apresentados não devem ser interpretados como prescrições e esperamos que os facilitadores, duma maneira criativa, irão ajustá-los às necessidades dos participantes.

**Tópico 14: Reflexões.** Esperamos que depois de testar este manual os facilitadores e participantes irão reflectir sobre ele e partilhar ideias sobre como este pode ser melhorado. Por favor envie as suas sugestões para Jan Low [j.low@cgiar.org](mailto:j.low@cgiar.org) e procuraremos, sempre que for possível, incorporar as suas sugestões nas novas edições.

# **TÓPICO 6: PRODUÇÃO E MANEIO DA BATATA-DOCE**

## **EM**

### **TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA-DOCE**

#### Conteúdo

<b>TOPICO 6: PRODUÇÃO E MANEIO DA BATATA-DOCE</b> .....	164
6.1 PLANIFICAÇÃO DAS ACTIVIDADES DA BATATA-DOCE PARA AS OPERAÇÕES NA MACHAMBA.....	164
6.2 SELECIONAR E PREPARAR A TERRA .....	165
6.3 MÉTODOS DE PLANTAÇÃO E QUANDO PLANTAR .....	166
6.4 PLANTAÇÃO ESCALONADA PARA OBTER BENEFÍCIOS NO RENDIMENTO E FORNECIMENTO REGULAR .....	168
6.5 CONSOCIAÇÃO DA BATATA-DOCE .....	168
6.6 EXIGÊNCIAS DA BATATA-DOCE E DEFEITOS FISIOLÓGICOS.....	170
6.6.1 <i>Os diferentes estágios de crescimento da batata-doce</i> .....	170
6.6.2 <i>Controlo de infestantes</i> .....	172
6.6.3 <i>Levantamento e amontoa da rama</i> .....	174
6.6.4 <i>Defeitos fisiológicos</i> .....	174
6.6.5 <i>Irrigação da cultura da batata-doce</i> .....	175
6.7 NECESSIDADES EM NUTRIENTES DA BATATA-DOCE .....	176
6.8 ASPECTOS DE GÉNERO E DIVERSIDADE NA PRODUÇÃO E MANEIO DA BATATA-DOCE .....	181
6.9 IDEIAS PARA PRODUÇÃO DA BATATA-DOCE, APRENDER-FAZENDO ACTIVIDADES.....	182
6.9.1 <i>Comparando variedades de batata-doce e práticas de manejo</i> .....	183
6.9.2 <i>Planeamento antecipado</i> .....	184
6.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS.....	186

## Tópico 6: Produção e Maneio da Batata-doce

A batata-doce tem um potencial de produzir rendimentos extremamente altos se forem fornecidas as condições adequadas para o crescimento. Em condições desfavoráveis a batata-doce também pode produzir rendimentos mais confiáveis do que muitas outras culturas, razão pela qual é uma cultura importante para a segurança alimentar das famílias em muitos locais na África Subsaariana (ASS). O Tópico 6 lida com os factores ambientais que influenciam a produção da batata-doce (solo e nutrientes, água, luz e temperatura), com a sua gestão e com as práticas de produção que podem ajudar, de forma confiável, a ter uma boa produção de batata-doce. Os extensionistas devem estar cientes de que conhecimento do agricultor sobre melhores práticas de gestão da batata-doce pode variar entre os agricultores, géneros e regiões. Nas regiões onde a batata-doce é importante, muitos agricultores são provavelmente produtores altamente qualificados, gerindo bem a cultura nas suas machambas e com recursos disponíveis. Neste manual não descrevemos como a batata-doce deve ser produzida/cultivada, mas sim tentamos ajudar o leitor (formador) a compreender os princípios e práticas que podem contribuir para uma boa produção de batata-doce.

### 6.1 Planificação das actividades da batata-doce para as operações na machamba

O tempo das operações é fundamental para o sucesso agrícola na machamba. Ter suficiente material de plantação quando necessário, geralmente no início das chuvas, é um dos grandes desafios para a produção da batata-doce na ASS. Existem, é claro, outros desafios relacionados com o balanceamento do maneio da cultura da batata-doce com as outras culturas na machamba e as actividades na casa. Isto é particularmente verdadeiro para as



Calendário completo das actividades da batata-doce em Ukerewe, Tanzânia

famílias pobres em recursos, dependentes da produção de sequeiro, trabalhando com

a diminuição da fertilidade de solo e enfrentando a crescente incerteza climática. É importante para a promoção da batata-doce de polpa alaranjada compreender o calendário agrícola da comunidade, e como a batata-doce de polpa alaranjada se encaixa neste calendário. Os extensionistas precisam de conhecer o grau de comercialização da batata-doce e entender o papel e responsabilidade do género na cadeia de valor da batata-doce. Os homens e mulheres proprietários/ gestores de campos de batata-doce na maioria das regiões na África Subsaariana podem ser agrupados em três categorias:

- A batata-doce é tradicionalmente uma cultura da mulher; poucos ou nenhum homem produz esta cultura
- A batata-doce é tradicionalmente uma cultura do homem; poucas ou nenhuma mulher produz esta cultura
- A batata-doce é produzida por ambos, homem e mulher, em parcelas individuais, parcelas familiares ou parcelas arrendadas

Como discutido no Tópico 11, o papel do género na produção da batata-doce é dinâmico, variando entre regiões de um país e mudando ao longo do tempo. Em muitas regiões da África Subsaariana, a batata-doce é produzida em grande parte, por mulheres para fins de subsistência, com os homens cada vez mais envolvidos na produção devido ao aumento da procura do mercado. No entanto, a situação inversa também ocorre. Em algumas regiões do Norte da Nigéria, onde os homens são os

principais produtores de batata-doce, as mulheres estão cada vez mais a produzir a cultura que se vem tornando mais comercializada. Elaborar um calendário da cultura com os agricultores, que explora quem faz cada uma das actividades da batata-doce, bem como as demais actividades que estão competindo com os trabalhos da mulher ao mesmo tempo, pode ajudar a explicar a situação.

Embora todas as actividades agrícolas do calendário exigirem alguma planificação com antecedência, isto é importante quando há necessidade de multiplicar o material de plantação da batata-doce de forma a haver material suficiente no tempo de plantação pretendido.

	Month												Who is involved? Men, Women, Male children, Hired male labour, hired female labour	Other activities/ crops competing for women's labour at this time			
	J	F	M	A	M	Jn	Jy	Ag	S	O	N	D					
RAINS																	
<b>Tasks</b>																	
Land preparation																	
Land clearing																	
Making mounds/ ridges																	
Obtaining vines																	
Transporting vines																	
Planting																	
Weeding																	
Applying fertilizer																	
Harvesting																	
Transport to market																	
Selling																	
Processing roots																	
Conserving vines																	

Calendário de actividades

## 6.2 Seleccionar e preparar a terra

**Altitude:** A batata-doce cresce bem desde o nível do m.a.s.l. 1.700 m acima do nível do mar (m.a.s.l.). Algumas variedades podem crescer mesmo a 2.500 m acima do nível do mar mas têm pouco sabor e uma baixa matéria seca.

**Solos:** A batata-doce pode crescer em muitos tipos de solos mas os melhores são os solos profundos, moderadamente férteis e franco-arenosos, que podem produzir raízes de reserva de alta qualidade com uma forma e aparência atraentes. Drenagem adequada e ventilação do solo são importantes, que é uma das razões pelas quais esta cultura é geralmente cultivada em montinhos, camalhões ou canteiros. A batata-doce cresce melhor em solos ligeiramente ácidos, com óptimo pH 5,6-6,6, mas pode tolerar solos com altos e baixos pH. As descrições e testes rápidos de campo para determinar o tipo de solo estão apresentados no Apêndice 6.1.

A batata-doce, como outras culturas, obviamente beneficia de solos com boa fertilidade. Como uma cultura de raiz, a batata-doce tem uma alta exigência em potássio. No entanto, um elevado conteúdo de nitrogénio no solo pode promover a um excesso de crescimento da folhagem e limitar a produção da raiz, particularmente em ambientes húmidos. Os agricultores raramente adicionam fertilizantes no cultivo da batata-doce, mas a cultura beneficia da fertilidade residual quando ela segue ou é consociada com uma cultura adubada como o milho. Durante a preparação do solo, os montinhos, camalhões ou canteiros podem ser construídos amontoando o solo e sobre os restos da cultura anterior ou da vegetação dos períodos de pousio, fornecendo a fertilidade para a cultura da batata-doce e quebrar qualquer tipo de compactação de solo que poderia dificultar a formação das raízes. Estrumes de animais, composto ou adubos verdes podem ser muito benéficos, se disponíveis, mas é mais provável aplicá-los em hortas/quintas/machambas pequenas do que em grandes áreas de produção. A cinza é rica em potássio e pode ser incorporada no solo ajudando a incrementar a formação de raízes da batata-doce.

**Rotação de culturas e separação de parcelas:** Como em qualquer cultura, é aconselhável a rotação da batata-doce com outras culturas, ou ter um período de pousio entre os cultivos, com o objectivo de reduzir a acumulação de doenças, como os vírus, pragas como o gorgulho e nemátodos (embora não haja muitos problemas com este último na ASS). A batata-doce é bem sucedida quando segue uma cultura cereal ou leguminosa, mas não é recomendado que siga outra cultura de raízes e tubérculos, particularmente a mandioca, devido à semelhança nas exigências em nutrientes. Tem sido reportado

que a batata-doce é boa como a primeira e a última cultura na rotação seguindo-se de pousio. Como primeira cultura, deixa o solo mais fácil de preparar o próximo cultivo, porém os solos muito férteis podem produzir plantas com muita rama mas poucas ou nenhuma raiz de reserva.

É também aconselhável, embora nem sempre seja possível, tentar separar os novos campos de batata-doce com os campos recentemente colhidos ou já existentes, especialmente em ambientes onde o gorgulho é um problema. Uma barreira de culturas entre a velha e a nova plantação ou uma diferença de mais de 120 m pode ajudar a prevenir o gorgulho de encontrar a nova cultura de batata-doce. Se não houver escolha a não ser voltar a usar o velho campo de batata-doce, a incorporação ou remoção completa das velhas raízes de reserva e ramos (que podem ser queimadas ou para uso de ração animal) pode ajudar a reduzir a propagação de pragas e doenças na nova cultura. A batata-doce, se possível, só deve ser cultivada uma vez de 3 em 3 anos no mesmo solo para limitar a transição dos problemas de pragas e doenças. Isto é particularmente importante onde uma nova variedade está sendo introduzida em uma área.

*Acesso à terra:* Na maior parte da África Subsariana, os homens são considerados os proprietários da terra e tomam todas as decisões sobre a alocação da terra mesmo quando a cultura como a batata-doce é amplamente produzida e controlada pelas mulheres. É fundamental que os extensionistas sejam sensíveis ao controlo do homem sobre a terra e assegurar que os homens sejam consultados sobre as actividades do projecto mesmo quando eles não estão directamente envolvidos.

### 6.3 Métodos de plantação e quando plantar

A batata-doce é plantada em montinhos, camalhões ou canteiros planos. A boa ventilação do solo é necessária para a iniciação e crescimento das raízes de reserva, e portanto, para rendimentos mais elevados, por isso, a altura dos montinhos ou camalhões é importante. Os montinhos e os camalhões asseguram uma boa drenagem e facilitam a colheita de raízes maduras, especialmente quando a colheita é feita de forma escalonada, como é frequente no caso da batata-doce.

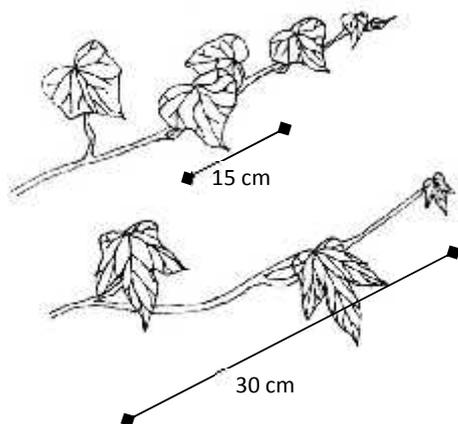
Quer os montinhos ou os camalhões ou os canteiros são usados, e os seus tamanhos variam entre os locais,

geralmente com base no que realmente é mais prático para os agricultores nessa área. Onde os tractores ou as juntas de bois estão disponíveis para a preparação do solo, são preferidos os camalhões, mas todos eles, camalhões, montinhos e canteiros, podem ser preparados manualmente. A preparação do solo para a plantação é a parte da produção da batata-doce de maior intensidade de trabalho. Nas famílias onde há escassez de mão-de-obra, a batata-doce pode ser plantada em canteiros planos, embora isso normalmente resulte em rendimentos mais baixos do que quando são usados camalhões e montinhos.

A rama ou rebentos da batata-doce com, pelo menos, 3 nós (cerca de 20-30 cm de comprimento [ver Figura 6.1]) são geralmente plantados em espaçamentos de 25-30 cm entre planta e 60-100 cm entre camalhões, embora os agricultores gostem de experimentar diferentes espaçamentos e geralmente plantam variedades rastejantes mais afastadas do que as semi-erectas ou erectas.



*Batata-doce plantada em montinhos*



**Figura 6.1 O comprimento dos entrenós pode variar entre as variedades, em algumas 3 nós = 15 cm, em outras 3 nós = 30cm de comprimento**

formam) é enterrada no solo deixando apenas a ponta exposta. O solo é pressionado de forma a garantir um bom contacto entre os nós e o solo. Às vezes as folhas debaixo são removidas antes da plantação, mas isso não é necessário. Os agricultores, por vezes, guardam as mini-ramas durante um ou dois dias em local fresco e sombreado para estimular a iniciação das raízes antes da plantação. Em muitos locais os agricultores tradicionalmente usam duas ramas por cova, no entanto esta prática exige grandes quantidades de material de plantação extras e os extensionistas recomendam o uso de apenas uma rama por cova e substituir todas as falhas de plantas que não conseguiram se estabelecer (retanchar). Nos montículos ou montinhos, as três estacas são plantadas em direcção ao topo do montinho mas equidistantes entre si numa configuração triangular. Nos cumes, as estacas são plantadas na vertical ou de forma inclinada ao longo do topo da nervura, com espaçamentos necessários.

A batata-doce é muitas vezes plantada após as culturas prioritárias dos cereais e outras importantes culturas de rendimento, e quando suficiente material de plantação ter sido produzido pelas chuvas. Contudo, nas áreas com um período curto de chuvas, este atraso na plantação pode expor a cultura da batata-doce a períodos de seca e a danos causados pelo gorgulho, reduzindo significativamente o rendimento potencial.

Onde a batata-doce é produzida em montinhos, os agricultores, normalmente, plantam 3 ramas por montinho com algum espaço entre as ramas. Com um espaçamento de 1 x 1m entre os montinhos, serão necessárias 30.000 mini-ramas para 1 hectare, se forem usadas as 3 mini-ramas por montinho. Enquanto que nos camalhões são necessárias 33.333 mini-ramas para a plantação em 1 hectare com o espaçamento de 30 cm entre plantas e 1 m entre camalhões. O ajustamento do espaçamento pode ser usado para controlar o tamanho das raízes de reserva, com o espaçamento apertado produz-se uma grande proporção de pequenas raízes de batata-doce, que são preferidas por alguns mercados.

Na plantação, a abertura das covas é feita com uma vara, catana ou enxada, e a maior parte da mini-rama (pelo menos 2 nós devem estar enterrados no solo para melhorar o estabelecimento e aumentar o número de raízes que se



*Plantação da batata-doce sobre camalhões*



*Plantação das mini-ramas da batata-doce*

## 6.4 Plantação escalonada para obter benefícios no rendimento e fornecimento regular

A plantação da batata-doce feita o mais cedo possível, na época das chuvas, pode ser benéfica em termos de maximização do período de crescimento e permitindo colheitas mais cedo para o consumo da família ou para venda no mercado. No entanto, a plantação da batata-doce, usando todo o material de uma vez, pode levar a um excesso de produto na colheita; embora existam diferenças nos períodos de desenvolvimento entre as variedades e devido à opção de escalonar a colheita das raízes de batata-doce, a colheita pode ainda ser distribuída por alguns meses.

Onde a estação de crescimento permitir, a plantação escalonada, ou seja, plantações sucessivas feitas por um período de semanas ou meses, pode também ter vantagens. Estas incluem:

- maior área total plantada através da colheita de mini-ramas dos seguidores (*ratoon harvesting*) dos canteiros de multiplicação,
- distribuição de riscos de perda de rendimento devido à incerteza do início das chuvas e prolongados períodos de seca,
- menor probabilidade de escassez de mão-de-obra devido à distribuição das exigências de trabalho por um longo período de tempo,
- um fornecimento regular de raízes por um período prolongado ao contrário de um excesso de produção de raízes em todas as machambas nessa área ao mesmo tempo. O abastecimento regular de raízes tem implicações positivas na oferta ao mercado e na segurança alimentar das famílias, particularmente com a batata-doce de polpa alaranjada que se torna importante para atender as exigências diárias de vitamina A na família.

Entretanto, estendendo o período de plantação, a batata-doce plantada mais tarde pode estar mais exposta a condições muito secas após o fim das chuvas podendo causar a redução no rendimento, a infestação do gorgulho, a incidência de doenças mais severas e ao aumento do risco de roubos.

A batata-doce é já uma cultura bastante flexível, porque as raízes de reserva podem ser colhidas logo que estejam grandes o suficiente para se comer ou para o mercado, ou podem ser deixadas na machamba a crescer por um longo período, se os preços do mercado não forem favoráveis ou se a família já tem comida suficiente. A plantação escalonada irá aumentar ainda mais essa flexibilidade.

## 6.5 Consociação da batata-doce

Em algumas áreas a batata-doce é consociada com outras culturas. Isto acontece especialmente nas áreas onde a pressão sobre a terra é elevada ou a mão-de-obra para a construção de camalhões é limitada.

A consociação para além de melhorar a diversidade das culturas e alimentos, pode também: melhorar a eficiência da mão-de-obra; aumentar a fertilidade do solo se culturas fixadoras de nitrogénio forem usadas na consociação; e reduzir o crescimento de infestantes.

A consociação da batata-doce é mais fácil quando produzida em camalhões. Tal como acontece com todas as consociações, o arranjo cultural (padrão de cultivo) deve tentar minimizar a competição pela luz e nutrientes entre as duas ou mais culturas existentes na consociação. Na consociação da batata-doce com feijões, soja ou ervilhas, a batata-doce pode ser plantada ao longo do camalhão e uma linha de feijões em cada lado do camalhão. Apesar da consociação da batata-doce ser bastante comum em muitas situações, muito poucos estudos têm realmente analisado o impacto da batata-doce consociada de qualquer perspectiva. Um estudo



*Consociação da batata-doce com feijão boer*

recente no Malawi descobriu que poderiam ser obtidos ganhos no rendimento e no lucro na consociação batata-doce de polpa alaranjada com o milho.

Os agricultores avaliadores preferem um arranjo cultural (padrão de cultivo) de 2 linhas de milho e 1 linha de batata-doce devido à importância do milho nos seus hábitos alimentares, embora os resultados sugerem 2 linhas de batata-doce com 1 linha do milho mais economicamente rentável. Quando consociada com o milho adubado, a batata-doce pode beneficiar do adubo residual.

Estudos na África Oriental mostraram que o feijão boer consociado com a batata-doce aumenta a produtividade. O feijão boer não é só fixador de nitrogénio mas também o seu crescimento inicial é lento evitando assim uma forte competição com a batata-doce. O feijão boer tem um sistema radicular profundo que continua a crescer durante a estação seca depois da batata-doce ter sido colhida e quando não se planta mais nada. Na Costa Rica, a consociação de 2 linhas de batata-doce entre as linhas da mandioca plantadas simultaneamente e de forma contínua durante 4 anos foi benéfica para ambas as culturas e não apresentou nenhum aumento significativo de pragas e doenças.

A consociação da batata-doce com a cana-de-açúcar mostrou ser economicamente rentável na África do Sul. Culturas alternadas de batata-doce com milho, com a batata-doce a ser plantada quando o milho está perto da colheita também tem sido usado com sucesso por alguns produtores comerciais na região Central do Gana.

A batata-doce pode também ser consociada (*Alley Cropping*) entre as linhas de árvores agro-florestais e arbustos, preferencialmente espécies leguminosas de rápido crescimento e com canópis abertas que permita deixar passar a luz solar. Estas árvores e arbustos são podados regularmente, e os ramos podados servem de adubo verde fornecendo nutrientes e melhoram as propriedades físicas do solo. As espécies locais de arbustos e árvores leguminosas diferem de local para local, no entanto as espécies mais comuns incluem: sesbania (*Sesbania sesban*); acácia (*Acacia auriculiformis*); the kassod tree (*Cassia cajan*); feijão boer (*Cajanus cajan*); gliricidia (*Gliricidia sepium*); e elephant ear tree (*Enterolobium cyclocarpum*). Os agricultores vão querer experimentar com diferentes espaçamentos. Os espaçamentos mais comuns para espécies agro-florestais são 4-8 m entre linhas e 0,3 m dentro da linha.



*Consociação da batata-doce com*



*Consociação da batata-doce com milho*



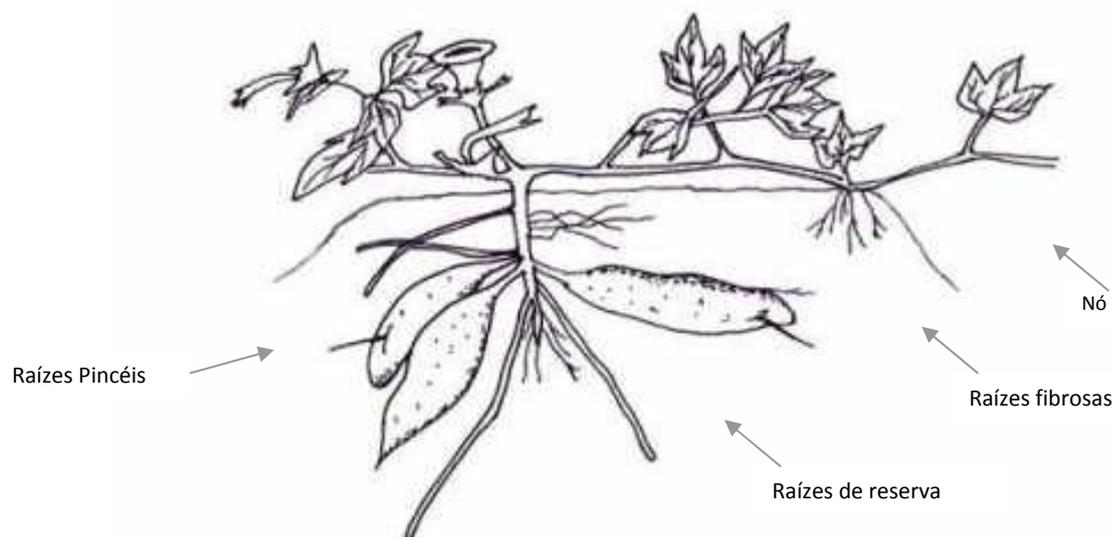
*Batata-doce em um pomar misto*

## 6.6 Exigências da batata-doce e defeitos fisiológicos

### 6.6.1 Os diferentes estágios de crescimento da batata-doce

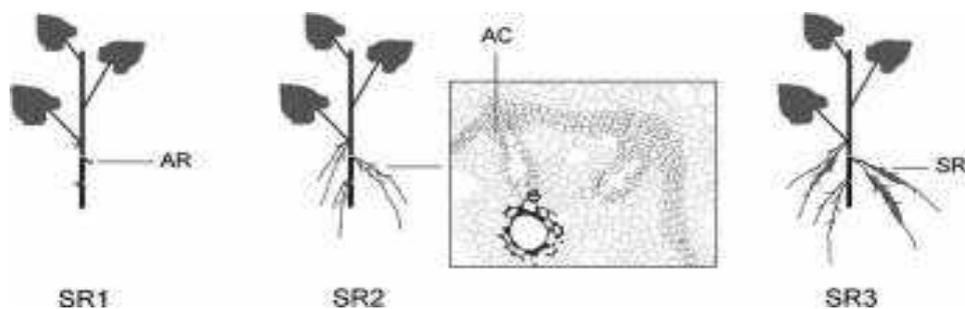
A batata-doce, geralmente, requer um período de crescimento de 4 a 5 meses com temperaturas ótimas de 20°C - 25°C, podendo contudo, crescer num intervalo de temperaturas entre os 15°C e 35°C. Altos rendimentos da raiz são obtidos com temperaturas diurnas de 25 a 30°C e noturnas de 15 a 20°C. Variedades de maturação precoce de batata-doce podem ser colhidas apenas em 3 a 4,5 meses depois da plantação, proporcionando uma importante fonte prematura de alimento durante a 'estação de fome' em grande parte da África Subsaariana. A temperatura e o número de dias de sol afectam fortemente o rendimento da batata-doce. Se as temperaturas são baixas, o período de crescimento tem que ser estendido para 6-7 meses, e se muitos dias nublados ocorrerem o rendimento será reduzido e a qualidade da raiz será pobre. A extensão do período de crescimento afecta o tamanho das raízes, um curto período de crescimento irá resultar em uma elevada percentagem de raízes de reserva de tamanhos médios e pequenos, enquanto que a massa média das raízes será elevada se forem colhidas mais tarde.

Figura 6.1 A planta da batata-doce



Após a plantação, as raízes adventícias emergem da pré-formada raiz primordial nos nós, e tornam-se fibrosas, e em boas condições de água, ar e minerais têm o potencial de se diferenciar em raízes de reserva a 20-25 cm da superfície do solo. Em condições desfavoráveis as raízes podem perder a capacidade de diferenciação em raízes de reserva e tornam-se em raízes pincéis lenhificadas. A maioria das raízes de reserva desenvolvem-se a partir do sistema radicular adventício inicial da planta, mas em algumas variedades, ou se a amontoa é feita, novas raízes adventícias (e raízes de reserva) podem desenvolver, contribuindo para uma colheita escalonada estendida. A diferenciação da raiz de reserva pode começar mais cedo, em 2 a 3 semanas depois da plantação, e em média entre 4-6 semanas, dependendo da variedade e das condições ambientais. Portanto, as condições favoráveis durante o primeiro mês após a plantação são de vital importância para a iniciação das raízes de reserva e irão influenciar fortemente no potencial de rendimento de uma planta.

**Figura 6.2 Estágios iniciais da formação da raiz na planta da batata-doce**



**Legenda:** AR = raízes adventícias, AC = câmbio anômalo; SR = fases de iniciação das raízes de reserva 1, 2, 3  
*Fonte: Villardon et al., 2009*

Esta fase inicial da formação das raízes de reserva pode ser dividida em três estágios críticos: Estabelecimento inicial (SR1) e a presença de pelo menos 1 raiz adventícia (AR), a diferenciação das raízes de reserva com o desenvolvimento anormal do câmbio (AC) (SR2), e o início da acumulação da raiz de reserva (SR3). Porque as temperaturas influenciam as taxas de desenvolvimento, uma medida de tempo térmico (graus dias de crescimento) é usada para melhor descrever o tempo que leva para se atingir cada estágio. Em um experimento de campo com Beauregard, uma variedade de maturação precoce de batata-doce dos Estados Unidos da América, o estágio SR1 foi atingido em 3 dias, o SR2 em 13 dias e o SR3 em 26 dias. Estresses (*stress*), incluindo o excesso de calor, seca ou alagamento, durante estes estágios críticos tiveram o potencial de drasticamente reduzir o rendimento deste cultivo, resultando em raízes pincéis lenhificadas em vez de raízes de reserva.



*Uma planta da batata-doce fresca*

Por volta das 8-12 semanas depois da plantação toda a energia é utilizada para a acumulação das raízes de reserva. Quando muitas raízes de reserva são formadas em uma planta, o peso por raiz é normalmente baixo, enquanto que poucas raízes por planta normalmente resultam em raízes grandes.

Dependendo da variedade, o crescimento da rama de uma cultura de batata-doce saudável pode ser extremamente abundante se todas as exigências para maximizar o desenvolvimento forem cumpridas. Com níveis normais de ataque de pragas e doenças não resultará em muitas perdas nem a planta sofrerá de sintomas de deficiência de nutrientes. Embora certas pragas como as que se alimentam de folhas possam comer parte das folhas, uma planta saudável é capaz de compensar os tais danos. O comprimento da rama normalmente atinge um máximo a meio da fase final. Nessa fase, a folhagem da cultura parece mais exuberante. Depois disso, a densidade da rama diminui porque a planta usa mais e mais energia para encher as raízes de reserva em vez de manter as folhas.

A batata-doce tem 3 principais fases de crescimento, as tarefas necessárias a serem feitas durante cada uma destas fases são descritas no diagrama que se segue.

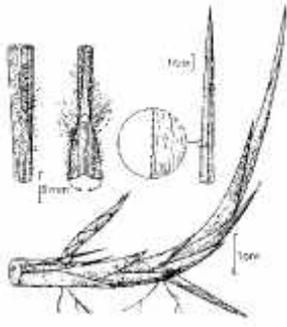
**Tabela 6.1 As diferentes fases de desenvolvimento da planta de batata doce e tarefas associadas**

Semana	Fase de desenvolvimento	Características	Tarefas
0 1 2 3	 I. Fase Inicial (estabelecimento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantação</li> <li>• Crescimento rápido das raízes adventícias (jovens)</li> <li>• Início da diferenciação das raízes de reserva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantação</li> <li>• Substituição das falhas (retanchar)</li> <li>• Evitar deficiências (stress)</li> </ul>
4 5 6 7			
8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ↓ 52	 III. Fase Final (acumulação de carboidratos nas raízes de reserva)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cessa o crescimento da rama</li> <li>• Acumulação rápida de carboidratos nas raízes de reserva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamento da rama</li> <li>• Amontoa</li> <li>• Colheita</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da área foliar devido à senescência</li> <li>• Colheita</li> </ul>	

### 6.6.2 Controlo de infestantes

Se as infestantes não forem controladas durante o estabelecimento da planta e nos primeiros dois meses depois da plantação, elas competem com a batata-doce pelos nutrientes, água e podem abrigar (alojar) as pragas e doenças. As raízes de certas gramíneas podem até mesmo perfurar e danificar as raízes de batata-doce. Existem três categorias principais de infestantes: gramíneas, plantas da família Cyperaceae e plantas de folha larga (veja a Tabela 6.2, mais abaixo, exemplos de plantas destas categorias).

**Tabela 6.2 Exemplo de três principais categorias de infestantes**

Gramíneas	Cyperaceae	Plantas de folha larga	
			
<i>Imperata cylindrica</i>	<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Lantana camara</i>	<i>Solanum incanum</i>
Spear grass <sup>Eng</sup> Mtimbi <sup>Ksw</sup> Ebiat <sup>At</sup> , Lalang, Lusanke <sup>Lg</sup> Tofa <sup>Hau</sup> , Ata <sup>Igb</sup>	Nut grass <sup>Eng</sup> Ndaga <sup>Ksw</sup> , Ayaya <sup>Hau</sup>	Sleeper weed, wild sage <sup>Eng</sup> Mtululu <sup>Ksw</sup> Akayuukiyuuki <sup>Lg</sup> , Omuhuuki <sup>An</sup> Magwagwa <sup>Lo</sup> , Mukenia <sup>Ki</sup>	Nightshade, Sodom's apple <sup>Eng</sup> Mtunguja mwitu <sup>Ksw</sup> , Entengotengo <sup>Lg</sup> , Mutongo <sup>Ki</sup> , Ochok <sup>Lo</sup>

Chave: Eng – English; Ksw=Kiswahili; Lg=Luganda; At=Ateso; An=Ankole; Ki=Kikuyu; Lo=Luo; Hau=Hausa; Igb=Igbo

As infestantes podem ser úteis, algumas espécies podem ser colhidas e usadas para a alimentação do gado, algumas podem ser cortadas e utilizadas como cobertura morta (*mulching*) na superfície do solo, e outras podem ser decompostas e enterradas no solo para fornecer nutrientes e matéria orgânica ao solo, melhorando deste modo a estrutura do solo.

As infestantes são normalmente removidas manualmente. Uma vez que a rama cresce e cobre os camalhões, há pouca necessidade de mais sachas. No entanto, em regiões muito húmidas, a sacha selectiva pode ser necessária para remover as infestantes de crescimento vigoroso ou persistentes. Se forem poucas e dispersas a monda pode ser praticada, caso contrário uma enxada pode ser usada com cuidado garantindo que todas as raízes de reservas permaneçam cobertas pelo solo. O controlo de infestantes é mais fácil quando não há cultura para evitar danos à batata-doce. A remoção das infestantes perenes como a *Imperata* spp., *Cynodon* spp., *Cyperus* spp. e *Digitaria* spp., e o enterro das infestantes anuais precisa de ser feito durante a preparação do solo. Durante a preparação dos camalhões e montinhos, as infestantes que surgirem devem ser enterradas no solo, e depois o próximo controlo de infestantes deve ser feito nas primeiras 4 a 6 semanas depois da plantação, antes da rama cobrir o solo. Lembre-se que é muito mais fácil remover as infestantes antes que elas desenvolvam fortes raízes e caules, e é muito melhor removê-las antes que elas se dispersem em uma nova geração de sementes.

A cobertura morta sobre o solo (*mulching*) pode reduzir significativamente a emergência das infestantes. A rotação de culturas também ajuda a prevenir o crescimento de populações de infestantes. A consociação de dois tipos de plantas juntas pode reduzir os problemas com as infestantes devido ao aumento do sombreamento e à competição das culturas com as infestantes através do apertado espaçamento das culturas.

Os agricultores comerciais podem querer usar um herbicida como o Glifosfato para controlar as infestantes perenes, aplicado pelo menos 2 semanas antes da plantação da cultura. Na Nigéria, a Primextra Gold (ingredientes activo (ia): atrazina e S-metolacloro) aplicada na dose de 1,5 kg ia/ha, 1 a 2 dias depois da plantação da batata-doce, foi identificado como herbicida eficaz para uso em campos de batata-doce. Onde a gramínea *Imperata cylindrica* é predominante, uma mistura de Glifosfato+Prometryn/S-metolacloro na dose de 3,5+2,0 kg ia/ha foi efectivo para o controlo, quando aplicado aos 4, 8 e 12 semanas depois da plantação.

Precauções básicas de segurança devem ser seguidas quando se usa herbicidas: siga as instruções dos rótulos, use a taxa de aplicação especificada, use roupas de protecção, mulheres grávidas e amamentando bebés não devem pulverizar com herbicidas ou pesticidas, não deve pulverizar em dias com vento ou o herbicida se espalhará lateralmente para longe do campo pretendido e, possivelmente, para outras culturas, lavar o equipamento de pulverização após o uso e deite a água da lavagem em poços absorventes (*soak-away pit*) e não dentro ou perto de um rio. Os pequenos agricultores podem achar que os herbicidas são caros e têm dificuldades em relação a sua aplicação rigorosa e atempada.

### 6.6.3 Levantamento e amontoa da rama

Se o solo estiver húmido e em contacto com o caule de uma rama, a partir dos nós irão crescer raízes. Alguns produtores levantam essas ramas para prevenir que essas raízes se formem em pequenas raízes de reserva não comercializáveis. Se isto for feito, deve-se tomar cuidado para apenas levantar a rama e não a dobrá-la pois as folhas podem apodrecer.

A amontoa é feita para garantir às raízes de reserva em desenvolvimento uma boa cobertura evitando a exposição ao sol e aos ataques de gorgulhos. O solo é puxado para o redor da base da planta fechando as rachas no solo causadas pela expansão das raízes de reserva, ou erosão do camalhão ou montinho.

### 6.6.4 Defeitos fisiológicos

Muitos factores afectam o rendimento de uma cultura de batata-doce: qualidade do material de plantação; tipo de solo; preparação do solo e manejo da fertilidade; variedade; clima; espaçamento; datas de plantação e colheita; níveis de infestação de vírus, pragas e doenças; e irrigação ou distribuição das chuvas.

Os defeitos fisiológicos da batata-doce podem ser causados por uma série de factores ambientais, fisiológicos e genéticos, e são muitas vezes confundidos com as doenças patológicas. Alguns defeitos fisiológicos comuns e os seus sintomas, causas e estratégias de prevenção estão apresentados na Tabela 6.3.

**Tabela 6.3 Exemplos de defeitos fisiológicos da batata-doce e de suas estratégias de prevenção**

Defeitos fisiológicos	Sintomas	Causas	Estratégias de prevenção
<b>Mutações</b> 	A polpa ou a pele das raízes apresentam áreas de cores diferentes	A batata-doce tem uma invulgar alta taxa de mutação natural	Usar a selecção positiva para evitar plantas que originam essas raízes, quando seleccionar o material de plantação
<b>Bolhas de água “Water blisters” (edema)</b> 	Pequenas protuberâncias (lenticelas alargadas) na parte externa das raízes	Prolongada exposição da raiz em solos muito húmidos levando à falta de oxigénio	Plantar a batata-doce em solo bem drenados. Garantir que os camalhões e montinhos sejam altos nas zonas húmidas

<p><b>Escaldão</b></p> 	<p>As áreas escaldadas são de cor violeta acastanhada e propensas a infecções secundárias</p>	<p>Exposição directa da raiz ao sol em altas temperaturas</p>	<p>Colocar a raiz da batata-doce à sombra imediatamente após a colheita</p>
<p><b>Rachadura</b></p> 	<p>Rachas na pele da raiz. É mais comum nas raízes grandes. Raízes infectadas com nemátodos são mais susceptíveis</p>	<p>A rachadura desenvolve-se devido às condições irregulares de crescimento, especialmente irregularidade no fornecimento de água</p>	<p>As cultivares diferem na sua susceptibilidade a este problema. Irrigação durante os períodos secos</p>
<p><b>Caule achatado (fasciação)</b></p> 	<p>Caule achatado com inúmeras folhas</p>	<p>Incerta</p>	<p>Ramas achatadas (fasciada) são geralmente retiradas e não deve ser usada como material de plantação</p>

### 6.6.5 Irrigação da cultura da batata-doce

A irrigação é raramente usada na cultura da batata-doce na África Subsaariana com excepção da África do Sul. Embora a batata-doce seja considerada bastante tolerante à seca, a água é um dos maiores factores limitantes na produção da batata-doce e a seca causa sérias perdas no rendimento. O efeito das condições de seca depende de quando ocorre escassez de água durante a fase de crescimento. O sistema radicular profundo (0,75-0,9 m) e ramificação da batata-doce permite que a planta absorva água nas camadas mais profundas do solo, o que não ocorre com a maioria das hortaliças. Uma precipitação bem distribuída de 500 mm durante o ciclo de crescimento é suficiente para uma alta produtividade. Se necessária e disponível, a irrigação pode ser usada para garantir que a cultura da batata-doce possa ser estabelecida em um solo húmido e com suficiente água durante a época de crescimento. A irrigação pode também ser usada para reduzir a temperatura do solo.

A maioria dos métodos de irrigação (por exemplo: gravidade ou sulcos, gota-a-gota, inundação e aspersão) é adequada para batata-doce. A irrigação por gravidade onde os sulcos são irrigados pode ser usada quando a cultura é plantada em camalhões. A irrigação por gota-a-gota é praticada actualmente em alguns ambientes de investigação e é o método mais eficiente de rega. Na África do Sul, a irrigação por gota-a-gota foi apenas adequado para solos bem drenados com 10-15% de teor de argila e em ambientes de altas temperaturas. Existe informação relativamente limitada acerca da necessidade de água da batata-doce, embora se reconheça que a humidade adequada é importante durante o primeiro mês de cultivo, e é geralmente aceite que as exigências da cultura são entre os 450 e 650 mm de água (que pode ser de chuva) bem distribuída durante a estação de crescimento. Um vez que as raízes estejam estabelecidas, elas podem sobreviver num solo com reduzida humidade e regenerando-se logo que as chuvas ocorrerem. As necessidades de água dependem do tipo de solo, da chuva, da qualidade e disponibilidade da água, da variedade e da fase de crescimento. Em geral, a rega duas vezes por semana é recomendada até aos 20 dias depois da plantação (ddp), uma vez por semana, de 20 a 40 ddp, e uma vez a cada duas semanas a partir dos 40 ddp até à colheita. Durante a irrigação, o solo só deverá ser molhado à profundidade da zona radicular, e não mais. Regas excessivas ou períodos prolongados de chuva forte também pode ser

problemático porque a batata-doce não tolera longos períodos de solos muito húmidos; reduzido desenvolvimento das raízes de reserva, bolhas de água e podridão das raízes pode ocorrer.

Na costa do Peru, a batata-doce é frequentemente irrigada. A irrigação começa antes da plantação, a fim de amolecer o solo para a sua preparação fácil, uma leve irrigação é então dado para ajudar o estabelecimento das plantas, irrigação frequente é realizada nas primeiras 5-6 semanas após a plantação, e depois da amontoa (ver o Tópico 7) e antes da colheita. Recomenda-se um total de 2.000-3.000 m<sup>3</sup> de água por hectare por temporada, embora isso varie de acordo com o tipo de solo e variedade.

## 6.7 Necessidades em nutrientes da batata-doce

Todas as culturas absorvem nutrientes do solo, e quando a cultura é colhida estes nutrientes são removidos do solo. Para manter os níveis dos nutrientes no solo, estes nutrientes removidos devem ser devolvidos ao solo. Isto pode ser feito, parcialmente, através da lavoura devolvendo os restos de cultura ao solo e deixando os materiais se decomporem devolvendo desta forma os nutrientes ao solo ou pela aplicação de fertilizantes (que pode ser na forma de adubos orgânicos ou fertilizantes químicos). Na Ásia, a rama da batata-doce é normalmente usada como adubo verde. A planta necessita de nutrientes não só para o seu crescimento mas também para melhorar a sua resistência contra doenças.

A batata-doce, como a maioria das culturas de raízes, absorve mais potássio (K) mas menos nitrogénio (N) e fósforo (P) do que o milho.

O potássio é o elemento mais importante para o desenvolvimento das raízes de reserva, e assim em muitos locais a batata-doce será beneficiada de extra potássio. Isto pode ser fornecido usando cinza que é rica em potássio. No entanto, não é apenas a quantidade de potássio que é importante, mas também a proporção fornecida de potássio e nitrogénio. A melhor acumulação das raízes de reserva ocorre quando o nitrogénio e o potássio são aplicados na proporção de cerca de 1:3. A aplicação de potássio durante a segunda metade do ciclo de crescimento da cultura ajuda a promover o desenvolvimento de uma pele forte.

O nitrogénio se presente em concentrações muito elevadas pode resultar em um crescimento abundante de rama mas um pobre desenvolvimento da raiz. Isto é particularmente prejudicial se o nitrogénio for aplicado após a primeira metade do período de crescimento da cultura. Embora, a batata-doce cresça bem mesmo em solos muito pobres, se os níveis de nitrogénio são muito baixos a planta tem um limitado crescimento da rama e baixos rendimentos.

Os nutrientes podem ser adicionados de várias formas no solo.

Podem ser usados estrumes de animais, que muitas vezes estão mais prontamente disponíveis do que os fertilizantes sintéticos. É recomendada a dose aproximada de 5 ton/hectare, mas doses elevadas como esta são raramente aplicadas. Como o conteúdo de nutrientes de todos estrumes difere torna-se difícil recomendar as doses de aplicação, e é mais sensato para os agricultores experimentarem uma gama de diferentes doses de aplicação e ver o que produz melhor na cultura em seu campo. O estrume precisa de ser aplicado algumas semanas antes da cultura ser plantada para garantir que tenha tempo de se decompor parcialmente antes da cultura estar em campo. Estrume não decomposto introduz infestantes no campo, e deverá ser evitado.

Os fertilizantes composto como o NPK são comercialmente disponíveis em diferentes proporções de misturas. De forma geral, as recomendações para a adubação da batata-doce sugerem: N (34-45 kg/ha), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (50-101 kg/ha), K<sub>2</sub>O (84-169 kg/ha) ou completo NPK 6:9:15 (560-1120 kg/ha). Na Nigéria usam NPK 15:15:15 (400 kg/ha). No entanto, como os solos são diferentes é melhor experimentar com doses diferentes no seu campo ou obter uma análise do solo para conhecer a dose de fertilizantes a aplicar.

Os fertilizantes (os adubos orgânicos ou os químicos industriais) podem ser aplicados espalhando as quantidades necessárias sobre o solo e depois incorporá-los no solo antes da plantação. A forma mais eficiente de aplicar fertilizantes, é em cobertura no sulco, aplicando e incorporando a quantidade necessária para cada planta.

A investigação tem mostrado que se o agricultor tem terra suficiente para fazer rotação das suas culturas e manter algumas terras em pousio, a plantação de *Mucuna* spp. (uma leguminosa fixadora de nitrogénio, muito conhecida por feijão *Velvet* ou *Cowhage*) nos seus campos durante 2 anos antes do cultivo da batata-doce pode aumentar significativamente o rendimento das raízes de reserva. Nos ensaios, esta prática aumentou o rendimento das raízes mais do que com a aplicação de um fertilizante NPK, isto foi provavelmente devido à *Mucuna* que melhorou a estrutura do solo e forneceu macro e micro nutrientes não contidos no fertilizante NPK.

O pH do solo é também importante porque afecta a disponibilidade dos nutrientes no solo para a planta. A batata-doce cresce melhor em solos ligeiramente ácidos a ligeiramente alcalinos com um pH entre 5 e 7,5. Se o pH do solo for mais ácido (por exemplo, <5), o calcário agrícola deve ser incorporado no solo antes da plantação, podendo usar a análise de solos para determinar o pH e a quantidade de calcário necessário.

Embora as análises de solo possam ser usadas para determinar se o solo está com deficiência em quaisquer nutrientes para o crescimento da cultura da batata-doce, na África Subsaariana não é comum os agricultores terem acesso aos serviços para análise do solo. Os sintomas de deficiência de nutrientes na planta da batata-doce podem ser úteis, tanto para os agricultores como para os agentes de extensão, para ajudar a identificar as deficiências de nutrientes. Se a uma planta sofre uma deficiência de nutriente, ela irá mostrar alguns sintomas, principalmente nas suas folhas mas o seu padrão de crescimento na totalidade poderá ser afectada.

Sintomas típicos de deficiências de nutrientes na planta incluem:

- Cores anormais de diferentes partes da planta:
  - Clorose: as folhas ficam com uma cor verde-claro, amarelo
  - Manchas necróticas: manchas secas castanho claro nas folhas onde o tecido morreu
  - Coloração roxa (violeta, púrpura) das folhas
  - Escurecimento ou “*Browning*”
- As folhas caem inesperadamente
- As plantas são mais curtas do que o normal (nanismo)
- Deformação de partes da planta: caules finos ou espigados (altos e finos), folhas onduladas/enroladas, etc.
- Morte das extremidades do caule e da raiz
- Sintomas semelhantes nas folhas jovens e velhas podem indicar deficiência de diferentes elementos.
- No entanto, tome cuidado para não confundir os sintomas de deficiência com sintomas de vírus ou características da planta.

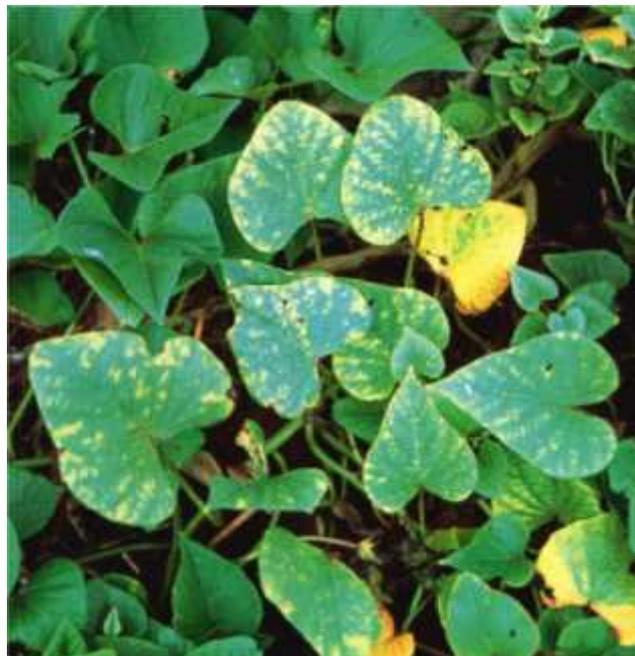
Os sintomas específicos da deficiência de nutrientes de potássio, nitrogénio e fósforo estão apresentados nas Tabelas 6.4-6.6. Informação e fotos de outros defeitos causados por nutrientes podem ser encontradas em *Sweetpotato DiagNotes* <http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato>. A deficiência de potássio é uma causa comum de baixo rendimento de raízes. As culturas de raízes têm uma elevada exigência de potássio e sucessivas culturas radiculares no mesmo campo podem esgotar o potássio do solo. A deficiência de nitrogénio é comum em solos com baixo teor de matéria orgânica, ou solos que tenham sido cultivados por algum tempo sem adequada adubação. Aplicando ureia em uma área de teste (por exemplo, uma linha dentro da cultura) deve tornar a área do teste visivelmente mais verde, se houver deficiência de nitrogénio. Solos vulcânicos e calcários podem

prender o fósforo e torná-lo indisponível para a planta, e em solos ácidos com toxicidade de alumínio podem induzir à deficiência de fósforo.

#### **Tabela 6.4 Sintomas da deficiência de Potássio (K) na batata-doce**

##### *Sintomas da deficiência de Potássio (K)*

- Rama curta, com entre-nós curtos e folhas pequenas são os primeiros sintomas
- As folhas são de cor mais escura (verde-escuro), especialmente nas margens
- Pecíolos curtos e pálidos
- Manchas castanhas, pequenas e brilhantes emergem nas folhas, primeiro na parte inferior das folhas e nas folhas velhas
- As folhas velhas tornam-se avermelhadas ou amareladas, começando no topo das folhas e desenvolvendo-se ao longo das margens da base das folhas
- As plantas murcham mais rapidamente e as folhas caem facilmente
- Quando a deficiência for pronunciada, a folha inteira torna-se amarela, excepto na base da folha e o tecido da folha muito próximo das nervuras torna-se verde-escuro
- Baixo número de raízes de reserva
- As raízes de reserva são alongadas e finas
- As raízes de reserva são mais facilmente infectadas por organismos que causam podridões e nemátodos



*Amarelecimento aparece nas folhas mais velhas*



*Plantas que receberam 100%, 14% e 1,7% de fornecimento ótimo de potássio*



*Pequenas lesões necróticas após a clorose inter-venal em uma folha madura*



*Cloroses e necroses espalhadas nas folhas mais velhas*

*Fonte: O'Sullivan et al., 1997*

## Tabela 6.5 Sintomas da deficiência de Nitrogénio (N) na batata-doce

### Sintomas da deficiência de Nitrogénio (N)

- As folhas tornam-se verde-claro a amarelas
- Crescimento reduzido da rama
- As folhas velhas tornam-se vermelhas nas margens, amarelas no meio, e depois avermelhadas a castanhas (toda a folha)
- Os caules das plantas velhas tornam-se avermelhadas
- Pecíolos curtos
- Os sintomas desenvolvem-se da base da planta até a parte apical



Um talhão com deficiência de nitrogénio (frente) em comparação com um talhão adubado com nitrogénio (atrás)



Planta saudável (esquerda) e com deficiência de nitrogénio (direita)

Cultura com deficiência de nitrogénio exibindo as folhas mais velhas amareladas e murchas e avermelhado das veias na superfície inferior das folhas mais jovens

Pigmentação vermelha das veias na superfície inferior das folhas mais jovens

Fonte: O'Sullivan et al, 1997

## Tabela 6.6 Sintomas da deficiência de Fósforo (P) na batata-doce

### Sintomas da deficiência de Fósforo (P)

- As folhas são verde-escuro a azul com as nervuras violeta
- Crescimento reduzido da rama
- Senescência prematura das folhas mais velhas, com uma descoloração violeta que depois se torna amarela
- A clorose intervenal transforma-se em necrose nas folhas velhas
- As raízes de reserva são pequenas e de formas irregulares
- A cor violeta nas raízes de reserva torna-se mais evidente



*Cores de outono de folhas senescentes em uma cultura deficiente em fósforo e numerosas flores (muitas vezes um sinal de estresse)*



*Planta saudável (esquerda) e com deficiência de fósforo (direita)*



*Pigmentação violeta nas folhas jovens em planta deficiente em fósforo*



*Atrofia severa causada pela deficiência de fósforo na planta com 6 semanas de idade, mostrando cores violetas e posterior senescência das folhas mais velhas e verde-escuro nas folhas jovens*

*Fonte: O'Sullivan et al., 1997*

Para além da deficiência de nutrientes, a batata-doce pode também mostrar sintomas de deficiência de água, toxicidade de nutrientes e doenças.

*Deficiência de água:* A batata-doce é relativamente tolerante à seca comparada com outras culturas. Contudo, a escassez de água, especialmente, na fase de iniciação das raízes de reserva e por prolongados períodos de tempo, pode reduzir fortemente a capacidade da planta em produzir bons rendimentos. O número de raízes de reserva irá diminuir e as raízes serão na sua maioria pequenas. Os sintomas directos da deficiência de água incluem a murcha das folhas e o crescimento reduzido. O estresse (*stress*) hídrico pode também tornar a planta mais susceptível a viroses, a ataques de pragas e doenças e a rachaduras nas raízes de reserva.

*Toxicidade de nutriente:* A maioria dos nutrientes podem causar toxicidade nas plantas quando aplicados em excesso. Demasiado nitrogénio causa um crescimento exagerado da rama, mas a iniciação e desenvolvimento das raízes de reserva é dificultada. Em excessivas aplicações de nitrogénio, as plantas de batata-doce não irão florir, embora, se deve recordar que nem todas as variedades de batata-doce produzem flores. A toxicidade de potássio é um problema raro. A batata-doce é bastante tolerante a solos ácidos.

*Sintomas de infecção de vírus:* As plantas que apresentam sintomas como atrofia do crescimento, folhas onduladas/enroladas e/ou mudança de coloração de folhas e nervuras são plantas suspeitas de estarem infectadas por uma doença viral. As viroses são geralmente transmitidas por insectos sugadores da folha, como os afídeos e a mosca branca (ver Tópico 7 para mais detalhes). Às vezes pode ser difícil de diferenciar entre sintomas de doenças e deficiência de nutrientes ou sintomas de toxicidade. Diferenças comuns entre a deficiência de nutrientes e as desordens causadas por doenças, particularmente vírus, são doenças que ocorrem frequentemente em um padrão irregular ao longo de um campo, com uma mistura de plantas saudáveis e doentes. Uma doença pode afectar apenas uma variedade e pode atacar repentinamente. Por outro lado, as deficiências de nutrientes afectam frequentemente grandes machambas ou campos inteiros desde do início do crescimento.



*As duas plantas na parte inferior da foto estão infectadas por vírus*

## 6.8 Aspectos de género e diversidade na produção e manejo da batata-doce

Uma discussão aprofundada dos aspectos de género e diversidade em relação à batata-doce está apresentada no Tópico 11. As questões de género e da diversidade relevante para a produção e gestão da batata-doce incluem:

Diferentes pessoas têm diferentes percepções das práticas de gestão para a batata-doce, isso pode ser devido às experiências que tiveram enquanto produziam a batata-doce, os diferentes papéis que eles têm na produção da batata-doce, os recursos que eles tenham acesso, suas redes de informação e de acesso a capacitações, e a importância da batata-doce em seus meios de subsistência.



É importante que os extensionistas compreendam quem normalmente realiza quais aspectos de produção e manejo da batata-doce, quando é que estas actividades são feitas, como são feitas, quais os constrangimentos que normalmente são enfrentados ao fazê-las, e quais as actividades existentes que concorrem com o tal trabalho ou a própria terra. O calendário agrícola do género no Apêndice 11b pode ser um instrumento útil na construção dessa compreensão.

Para além de compreender quem normalmente faz e o que faz (e deve-se reconhecer que isso pode variar por família ou com base no destino da cultura, se é para venda ou para o consumo doméstico), também é importante compreender quem é dono, controla o acesso e a tomada de decisões sobre os recursos necessários para a produção de batata-doce. Isto inclui qual a área de terra onde a batata-doce irá ser cultivada, a ordem de prioridade na plantação e de cuidar das diferentes culturas, se a batata-doce pode ser consorciada, a mão-de-obra disponível para as actividades como a preparação do solo, camalhões ou montinho, plantação, colheita, transporte e processamento, acesso à irrigação para preservar os materiais de plantação, o acesso aos estrumes ou fertilizantes, e quem mantém ou pode decidir sobre o uso de toda a renda gerada com a venda da batata-doce.

Estes factores são relevantes para decidir que tipo de informação a partilhar, com quem partilhá-la, que pessoas a atingir e quando. A importância percebida da cultura nos meios de subsistência local (que podem variar por tipo de agregado e entre homens e mulheres), irá influenciar os níveis de investimento dos agricultores que estão dispostos a fazer ou em termos de tempo e recursos.

Na maior parte da África Subsaariana, os homens são considerados os proprietários de terra e tomam todas as decisões sobre alocação de terras, mesmo quando a cultura, como batata-doce é maioritariamente cultivada e controlada por mulheres. É fundamental que os extensionistas sejam sensíveis ao controlo do homem sobre a terra e assegurar que os homens sejam consultados sobre as actividades do projecto, mesmo quando eles não estão directamente envolvidos.

## 6.9 Ideias para produção da batata-doce, aprender-fazendo actividades

A aprendizagem via fazendo actividades foi concebida para proporcionar oportunidades de aprendizagem prática por descoberta. O programa completo do curso CdF/ToT de 10 dias está descrito no Tópico 13 deste manual. As actividades que se seguem ocorrem no 6º dia do curso CdF ToT de 10 dias, e um resumo deste dia está descrito abaixo.



Dia	Tópicos	Resultados de aprendizagem pretendidos	Actividades
6	Produção e gestão da batata-doce	<p><i>Os participantes deverão:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser capazes de ajudar os agricultores a estabelecer um experimento de campo para comparar diferentes variedades de batata-doce ou diferentes práticas de manejo da batata-doce</li> <li>- Compreender as diferentes fases do ciclo da cultura da batata-doce e as implicações da gestão de cada fase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Actividade 6.9.1: Comparando variedades de batata-doce e práticas de manejo:</i> Estabelecimento de um experimento de campo da batata-doce (ver detalhes em 6.9.1) [3 horas]</li> <li>- <i>Actividade 6.9.2: Planeamento antecipado.</i> Desenvolvimento do seu calendário agrícola da batata-doce, identificação da respectiva planificação antecipada e das actividades de manejo da cultura, discussão dos papéis do género associados a estas actividades e que mudanças estão ocorrendo (ver 6.9.2) [75 minutos]</li> <li>- <i>Apresentação 6.</i> Cobrir o ciclo da cultura da batata-doce (incluindo as fases pós-colheita), os participantes descrevem o ciclo da cultura nos seus cadernos/blocos, e em seguida uma discussão para adicionar detalhes do que se tem que prestar atenção durante cada fase [45 minutos]</li> </ul>

### 6.9.1 Comparando variedades de batata-doce e práticas de manejo

*Resultados de aprendizagem pretendidos:* Os participantes serão capazes de ajudar os agricultores a estabelecer um experimento de campo para comparar diferentes variedades de batata-doce ou diferentes práticas de manejo da batata-doce

*Tempo:* 3 horas

*Materiais:* Flip charts, canetas, cordas, fita métrica, facões/catanas, etiquetas, varas, próximo do campo em que eles podem montar o experimento, Tópicos 3, 6 e 7 deste manual, páginas 20-22 do livro de folhetos "O que está prejudicando a minha batata-doce?".

*Preparação prévia:* Identificar um campo vazio nas proximidades com uma área de cerca de 30m x 30m, onde os participantes podem utilizar para praticar o desenho e a elaboração de um experimento de campo.

*Passos sugeridos:*

1. Peça aos participantes para formar grupos de 5 pessoas. Explique que irão planificar e projectar um experimento que eles acham que seria útil para fazer com os agricultores aos quais eles prestam serviços. Recorde-lhes para não fazer experimentos muito complexos, um experimento só deve testar um tópico de cada vez, caso contrário, os resultados tornam-se muito difíceis de perceber.
2. Peça-lhes para discutir e acordar o **objectivo** do seu experimento, e **que tratamentos** irão comparar (muitos ou poucos não irá resultar em informação útil, com 3-5 tratamentos por experimento funciona bem). Certifique-se de que eles se lembram de incluir um tratamento controlo que poderá ser a prática normal do agricultor ou a prática recomendada. Lembre-lhes que devem pensar sobre:
  - O que eles estão tentando descobrir
  - Que tratamentos eles irão comparar
  - Que agricultores eles devem envolver na planificação, gestão e avaliação do experimento (*reconhecendo que neste caso particular do exercício os agricultores não tiveram a chance de participar plenamente como seria o caso na realidade*)
  - Quantas vezes eles seriam obrigados a visitar o experimento e o que iriam observar e medir em cada uma dessas visitas
  - Como eles poderiam ter certeza de que os resultados do seu experimento foram confiáveis? (por exemplo: mencionar o conceito de replicação, e que eles devem replicar os seus tratamentos pelo menos 3 vezes para aumentar a confiança de que quaisquer diferenças nos resultados entre os tratamentos são causadas pelos tratamentos e não pelo tipo de solo na zona do campo onde estão colocados) [*Nota: Na comunidade também é possível replicar os ensaios nas machambas. Esta é a forma que nós usamos para os ensaios de variedade na machamba "On-Farm"*]
  - Qual o tamanho que terá cada parcela
  - Como iriam convidar os outros agricultores e extensionistas a compartilhar o aprendizado do experimento e como poderiam apresentar o experimento da melhor forma a estes visitantes (por exemplo: explicações de agricultor para agricultor, etiquetas claras, avaliação participativa por parte dos visitantes?)

Entregue a cada grupo algumas folhas de papel de *flip chart* para escreverem sobre o seu experimento, lembrando-lhes que terão que apresentá-lo aos outros participantes. [45 minutos]

3. Peça a cada grupo para apresentar os objectivos, tratamentos e desenho experimental (esquema) do seu experimento. Depois peça a todo o grupo para ler as páginas 20-22 sobre Experimentação, nas suas brochuras, 'O que está prejudicando a minha batata-doce?' e discuta se eles necessitam de fazer qualquer alteração no seu experimento. [30 minutos]

4. Caminhe para o próximo campo e peça a cada grupo para ocupar uma área do campo e configurar tanto quanto possível o seu experimento, incluindo as etiquetas. Demonstre aos participantes como dispor de um ângulo recto para delimitar uma parcela rectangular ou quadrada. [Nota: Eles não terão material de plantação de batata-doce, então precisam de imaginá-lo. Podem parcelar os diferentes talhões e fazer etiquetas claras (incluindo imagens) para mostrar o que está em cada talhão. Explique que eles têm 1 hora para fazer isso e depois todo o grupo fará um passeio em cada experimento. O facilitador vai-se movimentando entre os grupos garantindo que eles tenham pensado cuidadosamente sobre o esquema de campo, por exemplo, qualquer inclinação, o tamanho dos diferentes talhões, a casualização dos tratamentos, etiquetas claras, etc. O facilitador pode demonstrar uma casualização do campo simples. [60 minutos]
5. Como um grupo único circulem pelo campo imaginando que são os visitantes dos experimentos cerca de 3 meses depois da plantação. Discutam:
  - qualquer aspecto do esquema que não funcionou bem e como poderá ser melhorado?
  - quando e como poderia avaliar os ensaios com os agricultores?
  - porquê que isto poderá ajudar os agricultores a elaborar, visitar e avaliar um experimento real ao invés de ouvir apenas uma apresentação sobre isso?
  - porquê que as etiquetas nos diferentes tratamentos são importante?
  - porquê que é importante que as mulheres assim como os homens agricultores estejam envolvidos e que agricultores de diferentes grupos sociais sejam envolvidos? [30 minutos]
6. Peça aos participantes para copiar os objectivos e os desenhos experimentais (esquemas) dos seus próprios experimentos e qualquer outro experimento que pensam que pode ser útil nos seus cadernos/bloco. Destacar os pontos-chaves que necessitam para se lembrar quando elaborarem um experimento com os agricultores. [15 minutos].



### 6.9.2 Planeamento antecipado

*Resultados de aprendizagem pretendidos:* Os participantes irão compreender as diferentes fases do ciclo da cultura da batata-doce e as implicações da gestão de cada fase

*Tempo:* 75 minutos

*Materiais:* Flip chart, marcadores de tinta (canetas), lápis, fita adesiva

*Passos sugeridos:*

1. Peça aos participantes para que se organizem em grupos de 10 pessoas (de preferência todos trabalhando na mesma área geográfica, para que a época de chuvas seja semelhante). Em seguida, peça para que identifiquem dois deles para agirem como facilitadores para obter um calendário completo das actividades da batata-doce. Lembre-lhes para:
  - marcar a época das chuvas e meses do ano no calendário,
  - começar a pensar cuidadosamente acerca de todas as actividades que eles fazem relacionadas à produção da batata-doce e aspectos de pós-colheita,
  - incluir uma forma de mostrar quem na família geralmente faz o trabalho, e se é uma combinação de esposa e marido, qual a percentagem de tarefas feitas de cada um (o calendário agrícola da batata-doce no Apêndice 11b pode ser útil),
  - usar imagens e símbolos bem como palavras nos seus calendários,
  - preparar-se para apresentar os seus calendários aos outros participantes, e

- deixar cerca de 5 linhas de actividades vazias na parte inferior do calendário [30 minutos]
2. Agora pergunte aos participantes se eles foram cuidadosos a conservar os seus materiais de plantação saudáveis durante a época seca, quando precisam de seleccionar o seu material de plantação e como podem conservá-los durante a época seca. Peça para eles pensarem acerca do processo de multiplicação dos seus materiais de plantação antes das chuvas para que eles tenham suficiente material de plantação para plantar em todo o seu campo (eles devem especificar o tamanho dos seus campos) no início das chuvas. Eles precisam de discutir e pensar, e depois adicionar nos seus calendários (nas linhas vazias na parte inferior):
    - quando iriam seleccionar os seus materiais de plantação limpos e saudáveis da sua colheita anterior,
    - como iriam conservar os materiais de plantação durante a época seca, incluindo a sua rega,
    - a preparação do seu canteiro de multiplicação,
    - a plantação de mini-ramas limpas e saudáveis do seu material de plantação conservado,
    - a manutenção do seu canteiro de multiplicação,
    - a colheita das suas mini-ramas (nota: isso pode incluir a colheita dos seguidores (“*ratoon harvesting*” ou várias colheitas subsequentes) [20 minutos]
  3. Agora com todos os participantes, movem-se pelo calendário de cada grupo, um por um, e o grupo faz uma breve apresentação do seu calendário. Estimule perguntas e discussões acerca de:
    - problemas que os participantes prevêem com a necessidade da planificação antecipada e conservação dos materiais de plantação
    - aspectos do género no trabalho e retornos do mercado actualmente envolvido na produção da batata-doce, e o que esse papel do género significa com relação a quem eles precisam de treinar na produção da batata-doce
    - outras actividades que sejam cruciais para a planificação antecipada
    - outros aspectos das operações agrícolas e da família e disponibilidade da mão-de-obra como uma verificação da realidade [25 minutos]

## 6.10 Referências bibliográficas usadas

- Abidin, P.E., Chipungu, F.C., Kazembe, J., (2011). Initial observation: Intercropping maize and sweetpotato at Bvumbe Research Station in the 2010/2011 rainy season. 7pp.
- Allemann, J., (2004). Chapter 4 Fertilisation, irrigation and weed control. In: Guide to Sweet Potato production in South Africa. Niederswieser, J.G. (Ed.). pp 27-38. ARC, Pretoria, Republic of South Africa. ISBN 86849-292-3.
- Anikwe, M.A.N., Ubochi, J.N., (2007). Short term changes in soil physical properties under tillage systems and their effect on sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) growth and yield in tropical ultisol in Southeast Nigeria. *Australian Journal of Soil Research*, 45(5): 351-358.
- Ennin, S.A., Dapaah H.K., Asafu- Agyei, J.N., (2007). Land preparation for increased sweetpotato production in Ghana. *Proceedings of the 13th ISTRC symposium*, 227-232.
- Faber, M., Laurie, S., Ball, A., Andrade, M., (2010). A crop-based approach to address vitamin A deficiency in southern Africa: a regional manual for SADC. ARC, Pretoria, South Africa. 109pp.
- Fuentes, S., Chujoy, E., (2009). Chapter 18: Sweetpotato in South America. In: *The Sweetpotato*. G. Loebenstein, G. Thottappily, (Eds.) Springer. p429.
- Huaman, Z., (1992). *Systematic Botany and Morphology of the Sweetpotato Plant*. CIP Technical Information Bulletin 25, 22pp.
- Leventis Foundation and Pro – Natura International, (2005). *Agroforestry Guide Series No. 1: An Introductory Field Manual on Agroforestry Practices in Nigeria and Ghana*.
- Moreno, R.A., (1982). Intercropping with sweetpotato (*Ipomoea batatas*) in Central America. In: *Sweet Potato: Proceedings of the First International Symposium*, (AVRDC Publication No. 82-172) R.L. Villarreal and T.D. Griggs, (Eds.) Tainan, Taiwan: Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC). pp 243-254.
- Nelson, S.C., Elevitch, C.R., (2011). Farm and forestry production and marketing profile for sweetpotato (*Ipomoea batatas*). In: Elevitch, C.R., (Ed.) *Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry*. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hualaloa, Hawaii <http://agroforestry.net/scps> 20pp.
- Njoku, J.C., Okpara, D.A., Ikeorgu, J.E.G. (2003). Responses of sweetpotato to duration of mucuna fallow. *Tropical Science*, 42: 44-47.
- Onwueme, I.C. (1978). *The tropical tuber crops, yams, cassava, sweet potato, cocoyams*. John Wiley and Sons Ltd. 234 pp.
- O’Sullivan, J.N., Asher, C.J., Blamey, B.C., (1997). *Nutrient disorders of sweetpotato*. 25pp. ACIAR, Australia.
- Smith, T.P., Stoddard, S., Shankle, M., Schultheis, J., (2009). Chapter 14: Sweetpotato production in the United States. In: *The Sweetpotato*. G. Loebenstein, G. Thottappily, (Eds.) Springer. pp287-323.
- Stathers, T., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005). *Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa*. CIP, Uganda. pp168+xxxi ISBN 9970-895-01-X
- Susan-John, K., Suja, G., Edison, S., Ravindran, C.S., (2006). *Nutritional disorders in tropical tuber crops*. Central Tuber Crops Research Institute, India. pp74.
- van de Fliert, E., Braun, A.R., (1999). *Farmer Field School for Integrated Crop Management of Sweetpotato: Field Guides and Technical Manual*. CIP. 265pp.
- van den Berg, A.A., Laurie, S.M., (2004). Chapter 3 Cultivation. In: *Guide to Sweet Potato production in South Africa*. Niederswieser, J.G. (Ed.). pp 15-26. ARC, Pretoria, Republic of South Africa. ISBN 86849-292-3.
- Villordon, A., Labonte, D., Firon, N. (2009). Development of a simple thermal time method for describing the onset of morpho-anatomical features related to sweetpotato storage root formation. *Scientia Horticulturae*, 121: 374-377.

*[Branco de propósito – não remova]*



# TÓPICO 7: MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE

EM

## TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER SOBRE A BATATA- DOCE

### Conteúdo

<b>TOPICO 7: MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE</b> .....	189
7.1 DE ONDE VEM AS PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE E COMO SE DISPERSAM? .....	189
7.1.1 <i>Ciclo de vida dos insectos</i> .....	189
7.1.2 <i>Ciclo de vida dos agentes causadores das doenças das plantas</i> .....	192
7.1.3. <i>Maneio Integrado de pragas</i> .....	193
7.2 COMO RECONHECER E CONTROLAR OS GORGULHOS DA BATATA-DOCE.....	195
7.2.1 <i>Reconhecendo e entendendo o ciclo de vida e comportamento dos gorgulhos da batata-doce (Cylas spp.)</i> .....	195
7.2.2 <i>Práticas de controlo do gorgulho da batata-doce</i> .....	198
7.2.3 <i>O gorgulho rugoso da batata-doce (Blosyrus spp.)</i> .....	200
7.3 COMO RECONHECER E CONTROLAR VIROSES DA BATATA-DOCE.....	201
7.4 COMO RECONHECER/IDENTIFICAR E CONTROLAR DOENÇAS FÚNGICAS .....	202
7.5 COMO RECONHECER E CONTROLAR A TOUPEIRA E/OU RATO DO CAMPO .....	204
7.6 COMO RECONHECER E CONTROLAR A ERINOSE/PILOSIDADE/ACAROS ERIOFIDEOS .....	205
7.7 COMO RECONHECER E CONTROLAR PRAGAS DE ARMAZENAGEM DA BATATA-DOCE.....	206
7.8 ASPECTOS DE GENERO E DIVERSIDADE NO MANEIO DE PRAGAS E DOENÇAS DA BATATA-DOCE .....	208
7.9.1 <i>Procurando no campo as pragas e doenças da batata-doce e aprender a controlá-las</i> .....	210
7.9.2 <i>Dano omissivo/escondido: a importância de entender os ciclos de vida dos insectos</i> .....	212
7.9.3 <i>Capacitando outros sobre pragas e doenças chaves da batata-doce</i> .....	213
7.10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS USADAS.....	214

## Tópico 7: Maneio de Pragas e Doenças da batata-doce

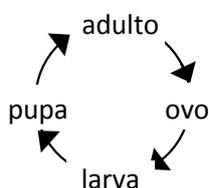
### 7.1 De onde vêm as pragas e doenças da batata-doce e como se dispersam?

Para o manejo de pragas e doenças, é importante saber de onde elas vêm, como se dispersam, quando ou como chegam até a cultura e, com certeza, como reconhecê-las e controlá-las.

É importante conhecer os ciclos de vida específicos, comportamentos e modos de dispersão das pragas e doenças, de forma a reconhecê-las durante as diferentes fases dos seus ciclos de vida, estar atento ao seu crescimento populacional a níveis que causam danos económicos e, poder quebrar o seu ciclo de vida e formas de transmissão.

#### 7.1.1 Ciclo de vida dos insectos

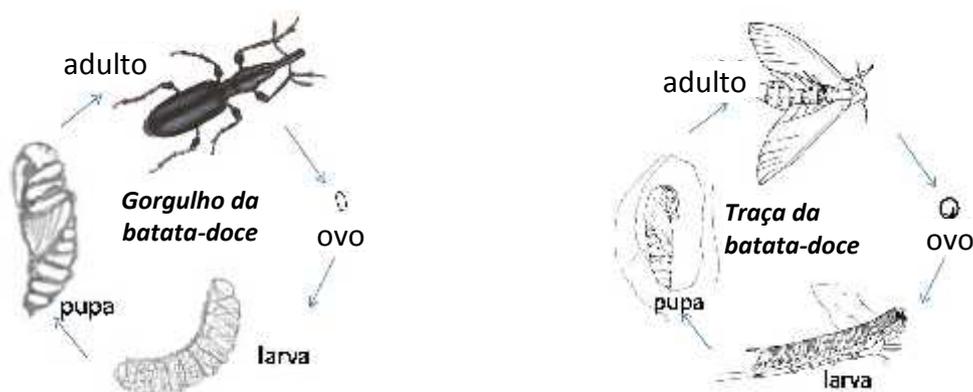
Durante os seus ciclos de vida, os insectos passam por várias fases. Muitas vezes, nós somente estamos familiarizados com uma das fases e não reconhecemos as outras. A fase adulta é responsável pela reprodução e, nesta fase eles podem ou não alimentar-se nas plantas. Após o acasalamento, as fêmeas dos insectos adultos depositam os seus ovos em locais seleccionados (por exemplo: em folhas, na superfície do solo, etc.). Os ovos eclodem e os insectos imaturos alimentam-se e crescem e, eventualmente, tornam-se adultos. No entanto, para muitos insectos a forma que tomam quando imaturo é completamente diferente à do insecto adulto, e pode ser difícil imaginar a relação entre estas duas formas. O processo de transformação pela qual o insecto passa de uma fase para a outra durante o seu ciclo de vida, é denominado metamorfose. Algumas espécies de insectos passam por uma metamorfose completa em que as formas da larva e pupa não assemelham-se ao insecto adulto. Outras espécies de insectos passam por uma metamorfose incompleta em que a forma jovem chamada ninfa, emergida do ovo, torna-se gradualmente maior, até atingir o tamanho adulto. Estes dois tipos de metamorfose são descritos abaixo.



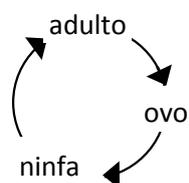
**Metamorfose completa (adulto ovo ⇒ larva ⇒ pupa ⇒ adulto):** alguns insectos passam por metamorfose completa quando a larva (por exemplo: lagartas ou larvas) emerge do ovo e, na maioria das vezes, alimenta-se do material vegetal à sua volta por algum tempo, mudando a sua pele à medida que vai tornando-se maior em tamanho; então, ela para de se mover e transforma-se em pupa. Embora a pupa não se mova, no seu interior, à medida

que os tecidos são reorganizados, acontecem inúmeras transformações de modo que, quando emerge o adulto, este é completamente diferente (estruturalmente) e com um comportamento diferente em relação à sua fase juvenil como acontece, por exemplo, com o gorgulho, traça ou borboleta. Esta mudança completa de aparência e comportamento torna muitas vezes difícil aos agricultores associarem os poucos pequenos gorgulhos que eles observam sobre a folhagem da sua batata-doce com a massa de túneis e pequenas larvas brancas que encontram-se dentro das raízes, uma ou mais semanas depois.

**Figura 7.1 Ciclos de vida do gorgulho da batata-doce e da traça da batata-doce, mostrando sua metamorfose completa desde o ovo, à larva, à pupa até ao adulto**



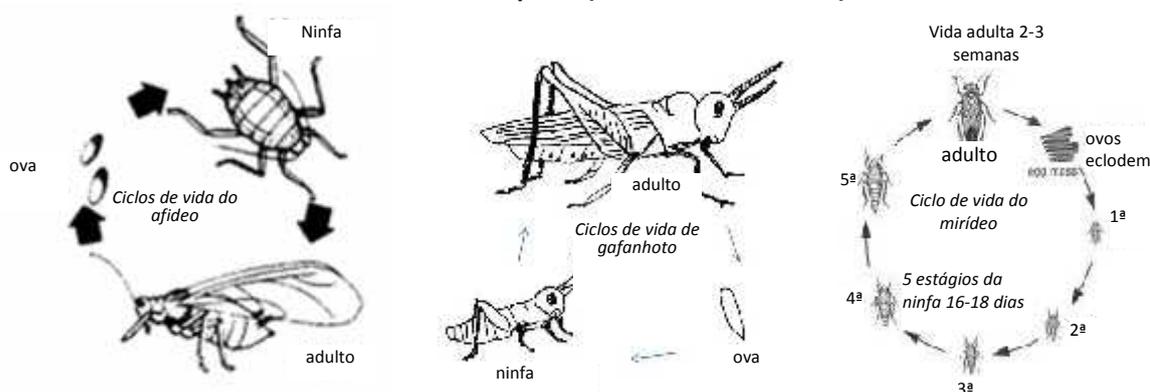
Conhecer esta relação entre o adulto e a forma do ovo, larva e pupa de um insecto ajuda os agricultores, é o primeiro passo para ajudá-los a reconhecer a presença da praga e os danos antes que estes atinjam níveis mais sérios. É muito melhor prevenir que os insectos adultos cheguem ao campo ou depositem ovos, do que tentar lidar com uma infestação de larvas em larga escala, fazendo túneis nas raízes! O gorgulho da batata-doce (*Cylas* spp.), o gorgulho rugoso (*Blosyrus* spp.), os afídeos da batata-doce, a traça da batata-doce e a lagarta enroladora das folhas são exemplos de pragas da batata-doce que passam por metamorfose completa, cujas forma adulta e imatura são completamente diferentes uma da outra.



**Metamorfose incompleta (adulto ⇌ ovo ⇌ ninfa ⇌ adulto):** alguns tipos de insectos desenvolvem-se por um processo de metamorfose incompleta onde a ninfa (contrariamente à larva) emerge do ovo. A ninfa é muito semelhante ao insecto adulto, é apenas mais pequeno e não possui asas e órgãos sexuais e, alimenta-se da mesma forma. As ninfas alimentam-se e crescem por meio de uma série de mudas, eventualmente tornam-se adultos. Os afídeos, as moscas brancas, os gafanhotos e os insectos sugadores como os mirídeos são exemplos de pragas da batata-doce que passam por metamorfose incompleta. Os afídeos e moscas brancas podem disseminar doenças virais da batata-doce. Os gafanhotos podem destruir as folhas da batata-doce, mas geralmente são considerados pragas secundárias da batata-doce. Os insectos sugadores como os mirídeos, geralmente alimentam-se de brotos e folhas, causando manchas necróticas e folhas enrugadas, contudo, danos severos podem reduzir o crescimento, se ocorrer a morte de todas as pontas da planta.

os gafanhotos e os insectos sugadores como os mirídeos são exemplos de pragas da batata-doce que passam por metamorfose incompleta. Os afídeos e moscas brancas podem disseminar doenças virais da batata-doce. Os gafanhotos podem destruir as folhas da batata-doce, mas geralmente são considerados pragas secundárias da batata-doce. Os insectos sugadores como os mirídeos, geralmente alimentam-se de brotos e folhas, causando manchas necróticas e folhas enrugadas, contudo, danos severos podem reduzir o crescimento, se ocorrer a morte de todas as pontas da planta.

**Figure 7.2 Ciclos de vida do afídeo, gafanhoto e mirídeo (insecto sugador) mostrando sua metamorfose incompleta (ovo a ninfa a adulto)**

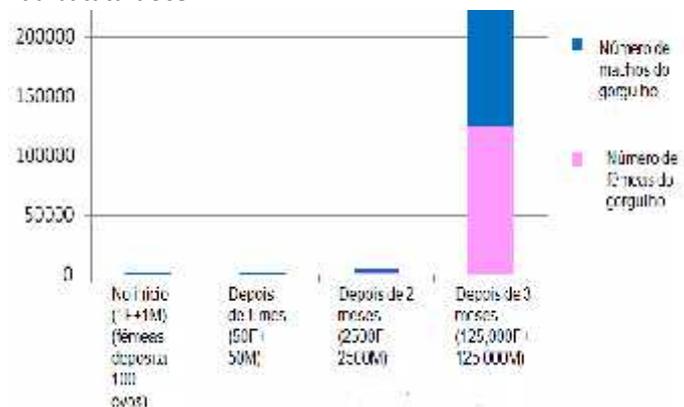


**Período de desenvolvimento e crescimento populacional:** o período de tempo que leva para um insecto desenvolver-se do ovo à sua forma adulta é influenciado pelo ambiente. Temperaturas elevadas normalmente levam a um desenvolvimento mais rápido nos insectos, mas, existe um limite em que a temperatura se torna muito elevada que acaba impedindo desenvolvimento e sobrevivência dos insectos. O tipo de alimento consumido pelas fases juvenis irá também afectar a sua taxa de desenvolvimento. Alguns insectos podem alimentar-se de um número variado de plantas e partes da mesma durante o seu ciclo de vida, sendo estas consideradas plantas hospedeiras alternativas. Por exemplo: o gorgulho da batata-doce pode também alimentar-se da batata aquática, (*Ipomoea aquatic*), assim como, refugiar-se na mesma entre as campanhas de batata-doce, para depois infestar as novas plantações de batata-doce.

**Crescimento rápido da população dos insectos:** Devido ao seu curto período de desenvolvimento, os insectos podem frequentemente passar de ovo a adulto, que por sua vez deposita mais ovos, em apenas 1 mês atingindo níveis populacionais elevados em curtos períodos de tempo.

Se 1 gorgulho da batata-doce deposita 100 ovos que emergem e desenvolvem-se em adultos dentro de 1 mês, isto significaria que, dentro deste mês existiriam 50 fêmeas adultas do gorgulho da batata-doce que podem acasalar e, cada uma delas a depositar 100 ovos. Um mês depois existiriam 2500 fêmeas do gorgulho da batata-doce para alimentar-se e depositar ovos na sua cultura, mais 2500 machos. Se cada uma dessas fêmeas deposita 100 ovos, dentro de 1 mês, podem existir 125000 fêmeas prontas para acasalar e depositar ovos na sua cultura de batata-doce. Apesar de um surto espectacular como este poder acontecer a qualquer altura, muitos são evitados porque os insectos são mortos por patógenos/ doenças, predadores e parasitas ou simplesmente por não haver alimento.

**Figura 7.3 Rápido crescimento da população de gorgulhos da batata-doce**



**Patógenos:** são microrganismos como bactérias, fungos ou vírus que causam doenças. Eles penetram no corpo do insecto, vivem e multiplicam-se nele, enfraquecendo-o e finalmente o levam a morte. Insectos atacados por patógenos ficam muitas vezes inchados, adquirem uma cor diferente, movem-se mais lentamente e param de alimentar-se. Estes patógenos são algumas vezes criados para uso em programas de controlo biológico de insectos. A bactéria *Bacillus thuringiensis*, comumente conhecida por 'Bt' é um exemplo de patógeno que é produzido como pesticida biológico.

**Predadores:** são animais ou insectos que caçam, matam e alimentam-se de outros animais ou insectos. Aranhas, formigas, gorgulhos terrestres, tesourinhas, joaninhas, crisopídeos e besouros de flores são insectos normalmente encontrados nos campos de batata-doce e são úteis aos agricultores pois matam e alimentam-se dos insectos que são considerados pragas da batata-doce. Portanto, não os queremos matar com insecticidas!

**Parasitas:** são organismos que penetram no corpo de suas vítimas e alimentam-se delas antes de, eventualmente, as matar. Os parasitas que atacam insectos são frequentemente pequenas vespas ou moscas. Elas depositam ovos na sua vítima e, quando estes emergem, a larva começa a alimentar-se do seu hospedeiro.

**Dispersão dos insectos:** todos temos visto insectos rastejando e voando e é obvio que pragas podem dispersar-se quando um insecto voa ou rasteja para uma nova planta. No entanto, o que não é muitas vezes bem entendido é que os insectos podem também ser transportados por longas distâncias através do vento ou movimento acidental de solo infestado, partes de plantas (incluindo

alimento humano), sapatos, patas de animais, ferramentas agrícolas, e rodas de veículos. Esta é a razão pela qual os inspectores fitossanitários inspecionam amostras de alimentos e outros materiais vegetais que são transportados no interior e entre países de forma a minimizar a probabilidade de pragas dispersarem-se para novas áreas.

### 7.1.2 Ciclo de vida dos agentes causadores das doenças das plantas

Os agentes causadores de doenças de plantas apresentam variados ciclos de vida e muitas vezes complexos. Mas, tal como acontece com os insectos pragas de plantas, cujos ciclos de vida e o crescimento populacional inicia com a deposição dos ovos pelo adulto, em doenças de plantas, o ciclo de vida e o crescimento populacional dos microrganismos deve iniciar com uma prévia infecção do agente patogénico. Este facto mostra a importância de não utilizar-se material de plantação infectado ou transportar plantas infectadas.

As doenças fúngicas e bacterianas geralmente têm fases de sobrevivência especiais em que o agente causador da doença pode sobreviver durante longos períodos de tempo, muitas vezes em folhas mortas, e podem ser levados pelo vento para culturas jovens previamente não afectadas. Os agentes patogénicos provenientes da fase de sobrevivência, quando entram em contacto com uma nova planta hospedeira, podem germinar e penetrar na planta. Em doenças fúngicas, geralmente observa-se as suas fases de sobrevivência ou esporos como pequenos pontos na ponta de pelos finos, muitas vezes como um manto sobre a superfície de uma folha doente. Ocasionalmente, tal como as manchas, estes corpos de frutificação podem ser grandes e os esporos formam um pó fino muito óbvio. As formas mais comuns pelas quais as plantas são infectadas por doenças fúngicas e bacterianas são:

- Por esporos transportados pelo vento a partir de culturas anteriores doentes;
- Por esporos arrastados dos resíduos vegetais pelas chuvas fortes;
- Através do material de plantação doente, especialmente se a cultura é propagada vegetativamente, como é caso da batata-doce.

As viroses diferem de outras doenças pois, os vírus não têm uma forma por si só capaz de penetrar no tecido de um novo hospedeiro de modo a infectá-lo. Não obstante, eles contam com outros organismos, muitas vezes insectos sugadores de plantas tais como a mosca branca e afídeos, assim como ácaros, para o transporte do vírus de uma planta para a outra. Os organismos que desempenham este papel são designados vectores. A semelhança do mosquito, que tem primeiro de alimentar-se de um ser humano com malária, para que possa transmitir a doença para outro humano saudável, o afídeo ou a mosca-branca tem que primeiro alimentar-se de uma planta doente, para que possa transmitir a doença para uma planta saudável.

Desta forma, o insecto actua da mesma maneira como os mosquitos actuam na transmissão de malária em seres humanos. Então, se se puder impedir que tais insectos se alimentem e desloquem de um campo com plantas doentes para um campo novo com plantas sãs, isso pode evitar a disseminação da doença para o novo campo. Além disso, tal como apenas uma espécie de mosquitos *anopheles* pode transmitir a malária, também apenas um tipo de insecto pode transmitir um determinado vírus. Assim, apenas a mosca branca pode transmitir a doença mosaico da mandioca ou Vírus do nanismo clorótico da batata-doce (*Sweet potato chlorotic stunt virus – SPCSV*), e somente os afídeos podem transmitir o Vírus do mosqueado plumoso da batata-doce (*Sweet potato feathery mottle virus - SPFMV*).

Uma vez a planta infectada pelo vírus, este multiplica-se e propaga-se na planta, de modo que toda ela esteja infectada com milhões de partículas virais (tais que são muito pequenos necessitando de um microscópio electrónico especial para observa-los). Desta maneira, toda a planta torna-se doente, e o afídeo ou a mosca-branca pode obter o vírus a partir de qualquer parte da planta e estacas retiradas de uma parte da planta com aparência saudável pode provavelmente estar infectada.

Figura 7.4. Ciclo de vida das viroses da batata-doce



### 7.1.3. Maneio Integrado de pragas

O Maneio Integrado de Pragas (MIP) integra uma compreensão da ecologia da praga com uma variedade de táticas para prevenir, evitar ou reduzir as perdas de produção causadas pela praga. Ele combina a monitoria, o saneamento da cultura e métodos de controlo cultural, mecânico e biológico para reduzir o desenvolvimento de populações de pragas, limitando a necessidade de uso de pesticidas, a fim de minimizar os riscos para a saúde humana e o meio ambiente. O MIP enfatiza o crescimento de uma cultura saudável, com o mínimo possível de perturbação dos agro-ecossistemas, e encoraja os mecanismos naturais de controlo de pragas.

As práticas do MIP são susceptíveis de variar de acordo com as especificidades da machamba, como resultado das culturas que são cultivadas, o clima, o solo e a paisagem circundante. No entanto, em geral, a biodiversidade será enriquecida (inclusão temporal e espacial das diferentes espécies de plantas e organismos benéficos) de modo que a exploração seja menos susceptível a eclosões de pragas, e vários tipos de abordagens de maneio de pragas terão sido combinados. Se houver necessidade de uso dos pesticidas, os mesmos deverão ser utilizados apenas quando as densidades de pragas tiverem atingido um determinado nível. Os tipos de pesticidas a serem utilizados serão aqueles que são menos prejudiciais para a saúde humana e ao meio ambiente, aplicados de maneira racional de modo a reduzir o risco para o aplicador, os outros seres humanos e animais, incluindo os benéficos, e por outro lado minimizar a poluição dos cursos de água locais.

A monitoria inclui a observação regular das culturas para detectar sinais de dano das pragas ou doenças, combina estes resultados com uma compreensão de como as diferentes pragas e doenças e organismos benéficos se desenvolvem e se comportam em diferentes condições ambientais, e avalia a eficácia das medidas de controlo.

O saneamento da cultura visa prevenir ou eliminar as fontes e vectores de pragas e doenças. O material de propagação deve ser saudável e livre de pragas e doenças. Os restos vegetais de plantas anteriores, as infestantes ou plantas voluntárias que poderiam servir como fonte de infestação para a nova campanha devem ser retirados e queimados, enterrados ou utilizados como forragem. Cuidados devem ser tomados para não danificar as plantas saudáveis, pois isso pode facilitar a entrada de pragas ou doenças. Cuidados devem ser tomados para trabalhar a partir da parte menos para a mais infestada da machamba/campo visando reduzir a propagação de pragas e doenças para áreas da cultura que não estão infestadas, e os trabalhadores de campo devem estar cientes da possibilidade

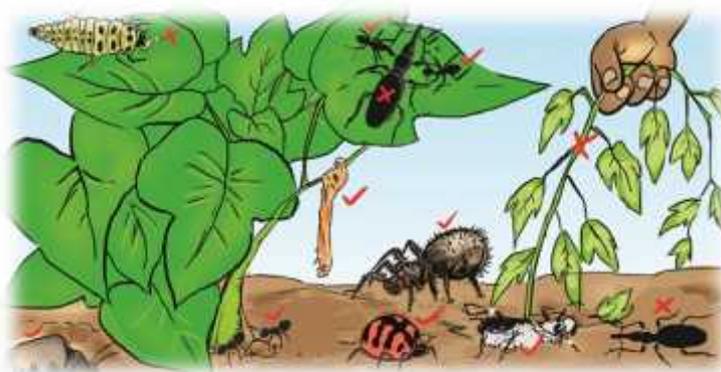
de propagação de organismos prejudiciais em sapatos, ferramentas, roupas, animais e através da água de irrigação. A rotação de culturas pode ajudar a prevenir o aumento populacional de pragas e doenças específicas de determinadas culturas numa área do campo.

O controlo cultural inclui o uso de materiais de plantio livre de pragas e doenças; o cultivo de forma que aumente a resistência da cultura contra pragas e doenças, certificando-se que não está a sofrer de deficiências de nutrientes no solo, ou stress hídrico, e crescendo em um clima bem adequado para a cultura. Se qualquer um dos factores de crescimento for sub-ótimo, a cultura ficará em *stress*, e quando tal acontece, têm menos resistência a pragas e doenças. Uma planta saudável pode ser mais resistente ao ataque de pragas ou doenças. Além disso, quando se sabe que há uma alta probabilidade de ataque de uma praga ou doença específica, pode ser possível cultivar variedades de resistentes. O período de plantio da cultura pode ser manipulado de modo a não coincidir com o período de infestação da principal praga ou doença. Altas densidades de plantas devem ser evitadas, pois podem resultar em plantas fracas que são mais susceptíveis a pragas e doenças. A diversidade de espécies de plantas sendo cultivadas na área circundante pode ser aumentada; a consociação também pode ajudar a alcançar este objectivo. A rotação de culturas pode ser praticada para reduzir a densidade populacional de pragas e doenças de determinadas culturas.

O controlo mecânico envolve o uso de medidas físicas. Os insectos voadores podem ser mantidos longe de materiais de propagação e viveiros com a ajuda de túneis de rede (ver Anexo 5.2). A cobertura do solo com polietileno pode reduzir o ataque de larvas das raízes. As armadilhas adesivas, de feromônio e “*insect-o-cutors*” podem ser usados para capturar insectos voadores. As sementes, bolbos, raízes ou estacas de algumas plantas podem ser imersas em água quente ou tratadas com vapor de água para matar algumas pragas. O solo pode ser solarizado (tipo de tratamento do solo) cobrindo-o com polietileno transparente durante várias semanas, levando a altas temperaturas do solo que mata as pragas. A inundação de uma área por um período de tempo suficiente pode matar alguns organismos nocivos. A remoção e destruição de material de propagação infestado pode reduzir a disseminação de pragas e doenças.

O método de controlo biológico usa inimigos naturais/organismos benéficos para o controle de pragas e doenças. Os inimigos naturais incluem: predadores, parasitas e microrganismos. Os predadores são animais que caçam e comem outros animais. Eles geralmente têm peças bucais fortes, visão nítida e pernas fortes. Os parasitas também consomem outros organismos, porém, penetram no corpo de suas vítimas e obtêm alimento dos seus fluidos e tecidos, o que, em seguida, enfraquece ou até mesmo mata a vítima (o hospedeiro). Os parasitas que atacam insectos são geralmente espécies de vespas ou moscas, o adulto geralmente procura o hospedeiro e, em seguida, coloca seus ovos dentro ou sobre o corpo do mesmo (alguns parasitas depositam seus ovos em ovos do hospedeiro, outros na larva, outros na pupa e outros na ninfa ou adulto de seu hospedeiro). Os ovos dos parasitas desenvolvem-se e formam as larvas que se alimentam no interior do hospedeiro, progressivamente enfraquecem hospedeiro impedindo o seu desenvolvimento, enquanto as larvas alimentam-se, desenvolvem-se e pupam dentro ou perto do hospedeiro, em seguida, os parasitas adultos emergem e normalmente se alimentam de néctar ou pólen. Os agentes patogénicos são microrganismos (tais como bactérias, fungos e vírus) que causam doenças. Eles entram no corpo de seu hospedeiro, vivem e multiplicam-se dentro dele e, finalmente, matam-no. Os insectos atacados por patógenos ficam geralmente inchados, exibem mudanças de cor, movem-se lentamente, muitas vezes param de alimentar-se e podem estar cobertos por uma substância em pó. A bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt) é um agente patogénico de insectos bem conhecido que é actualmente comercialmente produzido para uso como um insecticida biológico. Ao usar inimigos naturais, é importante que eles sejam introduzidos o mais cedo possível, as condições ideais podem ser criadas na cultura para ajudar a atraí-los, por exemplo, plantas atractivas, ou aumento da humidade. É importante conhecer a biologia dos inimigos naturais, e se possível tomar cuidado durante a colheita de modo a não eliminar as populações benéficas. Para manter o seu ciclo de vida, os inimigos naturais devem ter alguma fonte de alimento. Isto implica aceitar a existência de um pequeno

número de pragas em áreas agrícolas, de outra forma os inimigos naturais, especialmente aqueles que alimentam-se de apenas um tipo de alimento, podem não sobreviver. Se os inimigos naturais morrem de fome, o seu desaparecimento pode conduzir a um rápido aumento no número de pragas.



O controlo químico dentro de uma abordagem de MIP, significa o uso de pesticidas selectivos que são menos prejudiciais aos organismos benéficos. Técnicas de aplicação selectiva são usadas como, aplicação restrita em plantas jovens ou uso de sementes tratadas por um revestimento de semente. Podem ser usados pesticidas com baixa persistência. Os pesticidas devem ser aplicados de forma a reduzir o risco para o aplicador, os vizinhos, as populações de animais e ao meio ambiente - isso envolve o uso de equipamentos de protecção. Deve-se garantir que as mulheres grávidas ou lactantes, ou crianças, ou aqueles que preparam as refeições não façam a pulverização com pesticidas. A pulverização não deve ser feita quando há ocorrência de ventos fortes pois, o pesticida pode ser arrastado para áreas próximas. O equipamento de pulverização deve ser cuidadosamente lavado e não em ou próximo de cursos de água. Os produtos químicos devem ser bem identificados e mantidos longe de alimentos para animais. As embalagens dos pesticidas devem ser perfuradas após o uso para evitar a posterior utilização indevida. É importante lembrar que os pesticidas são tóxicos, e não são medicamentos. A aplicação de pesticidas deve basear-se em observações de monitoria de pragas ou doenças, e não em um calendário de pulverização regular, e a pulverização de pesticidas só deve ocorrer quando for atingido o limiar económico (por exemplo, quando os custos de pulverização são menores em relação aos custos esperados de danos nas culturas na ausência de medidas de controlo).

A maioria dos agricultores tem probabilidade de querer combinar uma variedade de diferentes práticas de manejo de pragas, e terão que experimentar estas práticas diferentes para descobrir qual melhor combinação para as suas próprias circunstâncias.

## 7.2 Como reconhecer e controlar os gorgulhos da batata-doce

### 7.2.1 Reconhecendo e entendendo o ciclo de vida e comportamento dos gorgulhos da batata-doce (*Cylas spp.*)

O gorgulho da batata-doce (*Cylas spp.*) é a principal praga da batata-doce; é encontrado em todas as regiões de plantio de batata-doce do mundo.

No seu estágio adulto é um gorgulho pequeno, alongado (5-6mm de comprimento), coloração preta a azul metálica, se parecendo um pouco com uma aranha grande. O macho e a fêmea podem ser separados com base na forma da sua antena: dos machos tem a forma de um fio cilíndrico enquanto nas fêmeas ela tem a forma redonda.

Antena do macho do gorgulho é estreita

Antena da fêmea do gorgulho é redonda



Gorgulho da batata-doce adulto

Depois do acasalamento, as fêmeas do gorgulho da batata-doce depositam ovos separadamente em buracos previamente feitos por elas nas ramas ou nas raízes de reserva expostos e facilmente acessíveis. Embora a fêmea do gorgulho possa sobreviver por mais de 4 meses, ela normalmente deposita todos seus ovos (50-250) nos primeiros 2 meses. Se ela chega ou infesta a planta antes da formação de raízes de reserva, ela irá depositar os ovos nas ramas e folhas. Se as raízes de reserva estiverem formadas, ela irá procurar por aquelas que já estiverem expostas para depositar os ovos.



*Ovos do gorgulho da batata-doce*

Os gorgulhos não podem escavar o solo, por isso, eles tem acesso às raízes da batata-doce através de fendas ou brechas que se formam no solo quando este seca, ou seguindo a rama até ao ponto em que ela atinge o solo e entrando por esse local e movendo-se ao longo do sistema radicular até encontrar as raízes de reserva. As fêmeas do gorgulho fazem buracos ou orifícios decorrentes da alimentação e da oviposição nas ramas e raízes. Os buracos contendo ovos podem se distinguir pela sua cor escura, uma vez que, após oviposição a cavidade do ovo é fechada com uma tampa cinzenta feita com excrementos do gorgulho. Embora, neste momento, o desenvolvimento seja afectado pela temperatura, o ovo eclode normalmente 3-7 dias depois da oviposição.



*Larva do gorgulho da batata-doce*

As larvas que emergem são ápodas (sem patas), curvada e de cor clara com a cabeça castanha. Imediatamente começa a se alimentar e a medida que vai fazendo isso, ela faz túneis nas ramas ou raízes onde foi depositada como ovo. É esta forma de alimentação, fazendo orifícios e túneis negros frequentemente vistos nas raízes que é destrutiva na cultura da batata-doce. Os túneis e orifícios de



*Pupa do gorgulho da batata-doce*

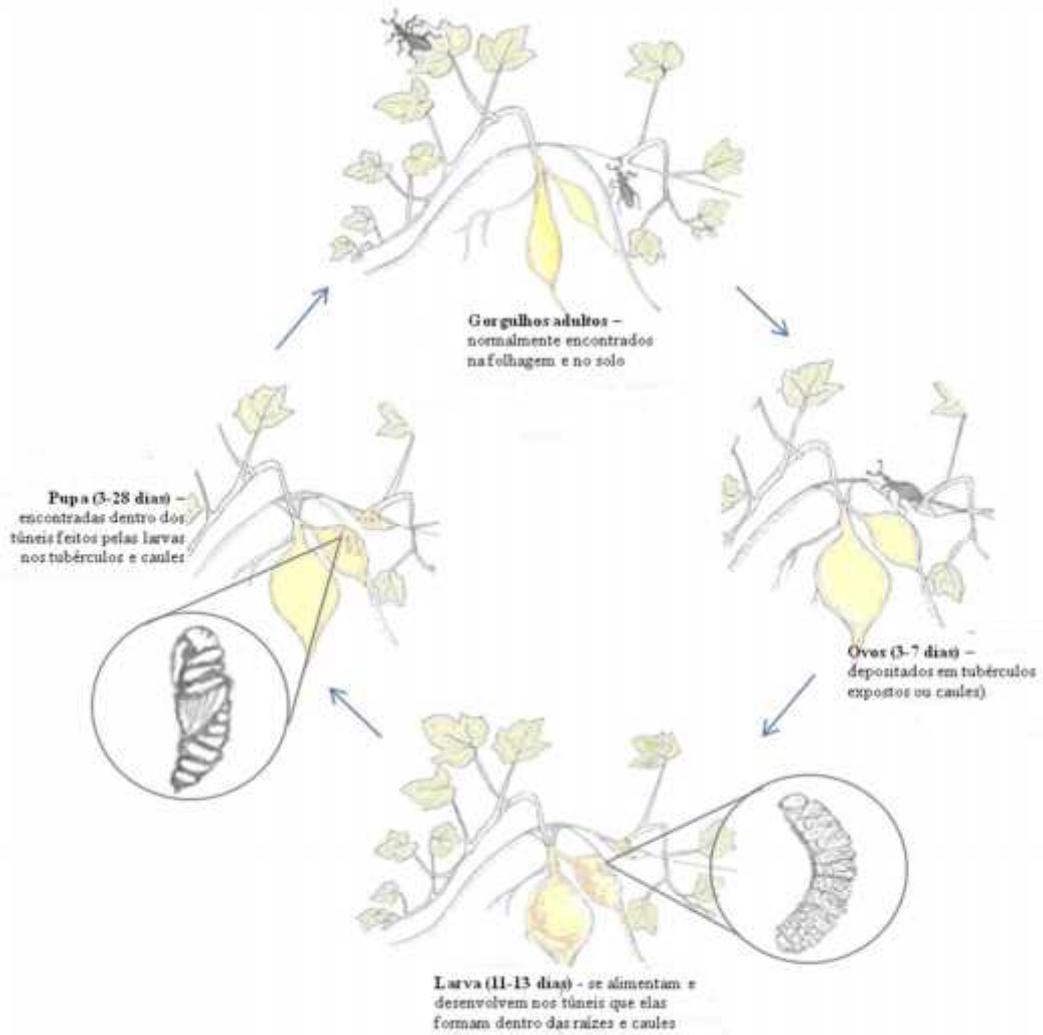
alimentação reduzem o valor comercial das raízes e, podem actuar como uma fonte de infestação se as raízes infestadas forem colocadas junto às raízes não infestadas /danificadas. Mesmo baixos níveis de infestação podem reduzir a qualidade da raiz e o rendimento comercial, uma vez que a raiz produz uma toxina de sabor amargo, um terpenóide, em resposta á actividade de alimentação do gorgulho da batata-doce. Este dano pode continuar mesmo depois de a raiz ter sido colhida. A larva vive 11-33 dias antes de passar à fase de pupa. A fase de pupa ocorre dentro dos túneis feitos pela larva e esta fase dura 3-28 dias até que emerja o gorgulho adulto.

O adulto é inicialmente de cor castanho claro, mas, após cerca de 1 semana, o exoesqueleto endurece e se torna de cor castanho-escuro. Depois, o adulto deixa a zona da raiz e começa a procura por um gorgulho para acasalamento. A fêmea do gorgulho produz uma feromona (um sinal químico) para atrair o macho. Normalmente os machos se movimentam entre a folhagem durante a noite á procura de fêmeas e, durante o dia se escondem por baixo das folhas ou das fendas do solo. O acasalamento acontece a noite enquanto a actividade de alimentação e a oviposição acontecem durante do dia. Todo o ciclo de vida, do ovo ao adulto, leva aproximadamente 32 dias. Se muitos gorgulhos são encontrados na folhagem, é uma indicação de que as raízes estão severamente infestadas.



*Gorgulho adulto da batata-doce*

Figura 7.5 Ciclo de vida do gorgulho da batata-doce, *Cylas spp.*



Raízes danificadas pelo gorgulho da batata-doce



Rama de batata-doce danificada pelo gorgulho da batata-doce

### 7.2.2 Práticas de controlo do gorgulho da batata-doce

Os agricultores podem integrar o quanto possível as seguintes práticas de manejo de pragas de forma a reduzir perdas da batata-doce causadas por gorgulhos.

**Amontoa:** Em condições secas e solo com rachaduras, as perdas da batata-doce causadas por gorgulho podem-se tornar um problema sério pois, os insectos podem facilmente atingir as raízes. O solo a volta do caule da planta é removido, permitindo o fácil acesso às raízes, e o solo dos montinhos e camalhões muitas vezes sofre rachaduras expondo as raízes. Por esta razão, a batata-doce, ao contrário da mandioca, não pode ser armazenada no solo, em campo, por qualquer período significativo de tempo, sem se investir na amontoa. A amontoa do solo na base da planta e nos camalhões para prevenir ou preencher as rachaduras, pode ser feita pelos agricultores para proteger a sua cultura do ataque dos gorgulhos. A amontoa é, normalmente, feita durante a colheita aos poucos: à medida que a mulher se move de uma planta a outra procurando por raízes grandes que possam levar a casa para consumo ou venda, elas podem mover o solo de volta para os camalhões ou de modo a preencher qualquer rachadura. Esta prática pode ajudar a aumentar o rendimento das raízes como também reduzir o dano causado por gorgulhos.

**Limpeza do campo:** a remoção e destruição cuidadosa (queimando-as ou dando aos animais) de todas ramas antigas e restos de raízes deixadas no campo, pode ajudar a quebrar o ciclo de vida do gorgulho da batata-doce e de outras pragas, prevenindo a sua sobrevivência e dispersão para nova área recentemente plantada. Isto não é fácil aplicar em áreas onde existem duas ou mais épocas de batata-doce por ano, e os gorgulhos podem facilmente sobreviver e encontrar uma planta fresca de batata-doce para infestar. De realçar a importância de não plantar a batata-doce continuamente no mesmo lugar (rotação de culturas), e assegurar que a nova campanha seja feita o mais distante possível da campanha anterior (separação de parcelas). Se for hábito deixar as ramas no campo para aumentar a fertilidade do solo, então estas devem ser deixadas ao sol até que morram e percam a capacidade de rebrotar antes de serem incorporadas ao solo. Durante a colheita aos poucos, qualquer raiz infestada que for encontrada deve ser removida, e usada como alimento ou destruída.

Qualquer planta voluntária (plantas de batata-doce que tenham-se desenvolvido de ramas ou raízes deixadas acidentalmente no campo), e plantas hospedeiras alternativas devem ser removidas na tentativa de reduzir a população do gorgulho e a probabilidade de transferir gorgulhos de uma campanha para a outra.

**Usando materiais de plantaço limpos:** é importante usar material de propagação não infestado. Os gorgulhos tem tendência de ovipositar em partes mais velhas e duras da rama. Os orifícios de alimentação e oviposição dos gorgulhos nas ramas não são facilmente visíveis, por isso, é mais sensato fazer cortes na extremidade apical das ramas e evitar (rigorosamente) usar a parte basal da rama (10cm acima do solo). O material de propagação deve apenas ser colhido de plantas com aparência saudável, uma vez que doenças virais podem ser transferidas para novas áreas se nelas for usado material infectado com vírus.

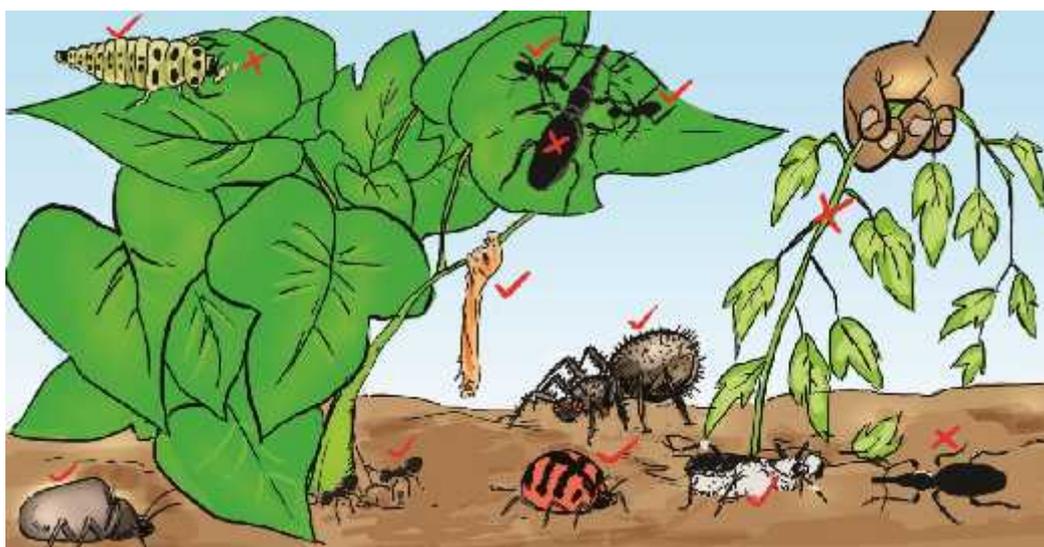
**Colheita atempada para evitar fissuras/rachaduras no solo durante a estação seca:** a plantaço de batata-doce no início da época chuvosa, aumenta as probabilidades da colheita ser feita antes da época seca causar fissuras no solo e exposição da raiz ao ataque do gorgulho. No Vietname, a colheita feita 2 semanas mais cedo reduziu as perdas causadas por gorgulhos de mais de 30% para menos de 5%.

**Rotação de culturas:** é importante fazer a rotação de batata-doce com outras culturas, de modo a evitar que uma parte do seu campo seja continuamente ocupada por batata-doce, o que pode aumentar as possibilidades de passagem de gorgulhos de uma época para outra através da raiz, ramas ou outras partes da planta infestadas que tenham sido deixadas no campo.

Época/ano 1		Época/ano 2		Época/ano 3	
Batata-doce			Batata-doce		
					Batata-doce

**Separação de parcelas:** Uma vez que os gorgulhos da batata-doce frequentemente não voam e quando o fazem, é apenas por curtas distâncias de 500 a 1000m à procura de plantas de batata-doce, plantar o novo campo de batata-doce a alguma distância dos campos antigos ou recentemente colhidos, pode ajudar a reduzir a probabilidade da maioria dos gorgulhos encontrarem com facilidade os campos recentemente plantados.

**Inimigos naturais:** deixar que inimigos naturais predadores como formigas, tesourinhas, joaninhas e aranhas existam no campo de batata-doce, pode ajudar a manter a população do gorgulho sob controlo. Ninhos de formigas podem ser transferidos para o campo de batata-doce para promover a predação. Em alguns locais, é aplicada uma solução do fungo patogénico, *Beauveria bassiana*, para tratar material de plantação e o solo com objectivo de reduzir a população do gorgulho. Não pulverizar o campo com pesticidas químicos irá ajudar a manter a população de inimigos naturais.



Mantenha os inimigos naturais para ajudar a reduzir os problemas de pragas

**Culturas barreira:** Usar uma cultura barreira como a mandioca, milho, banana ou sorgo em linhas de pelo menos 3-5m de largura, alternadas entre os campos de batata-doce existentes ou recentemente plantados, pode reduzir a dispersão dos gorgulhos para novas plantas de batata-doce. Neste caso, a cultura barreira deve ser plantada suficientemente cedo para garantir que ela esteja alta o suficiente para actuar como barreira e impedir que os compostos voláteis libertados pela batata-doce cheguem aos gorgulhos e os atraiam.

**Cobertura morta:** adicionar uma cobertura vegetal morta á superfície do solo logo após o plantio e manter a cobertura, ajuda a reter a humidade do solo e reduzir a probabilidade de formação de fendas/fissuras no solo e conseqüente infestação do gorgulho.

**Alagamento:** aplicar e manter uma lâmina de água no campo de batata-doce por 48 horas depois da colheita pode ser usado para matar por afogamento os gorgulhos no solo.

**Controlo químico:** os gorgulhos da batata-doce são difíceis de controlar usando pesticidas químicos uma vez que os estágios de ovo, larva e pupa se encontram protegidos nos caules e raiz, tornando

difícil o seu contacto com os pesticidas. Em alguns países, o material de propagação é mergulhado num insecticida antes da plantação, o que pode retardar a infestação por meses.

**Variedades resistentes ao gorgulho:** Os melhoradores ainda não desenvolveram uma variedade de batata-doce que seja resistente aos gorgulhos. No entanto, variedades com raiz profundas parecem ser menos atacadas pois, os gorgulhos não atingem as raízes de reserva com facilidade, em relação as variedades de sistema radicular superficial. Variedades de maturação precoce podem também escapar ao ataque do gorgulho porque são colhidas antes de o solo começar a secar, rachar e facilitar o acesso dos gorgulhos para as raízes.

**Armadilhas de feromona:** A feromona sexual do gorgulho da batata-doce é comercialmente produzida em alguns países e, os atractivos contendo essas feromonas podem ser pendurados no campo em cima de um recipiente com água e sabão. Quando o macho chega, atraído pela feromona, ele cai na água com sabão e morre. No entanto, em experimentos conduzidos no Uganda, o uso de armadilhas de feromona não reduziu o dano causado pelo gorgulho nas raízes.

### 7.2.3 O gorgulho rugoso da batata-doce (*Blosyrus* spp.)

Esta não é uma praga tão importante como o gorgulho da batata-doce, mas causa dano significativo em raízes de batata-doce em algumas partes de África.

O adulto do gorgulho rugoso da batata-doce é comprido (8-9mm) e mais largo que o gorgulho da batata-doce *Cylas* spp. O seu corpo rugoso e desenho de manchas permite que este se camufle ou se disfarce no solo. Deposita seus ovos amarelos em grupos nas bordas das folhas da batata-doce e, muitas vezes dobra a borda das folhas sobre os ovos. Pode também ovipositar no solo, por baixo das folhas caídas. Depois da eclosão, as larvas em formato de C rolam as folhas para o chão e perfuram o solo, por si próprias, à procura de alimento. Quando encontradas as raízes de reserva da batata-doce, elas alimentam-se na superfície da mesma, fazendo reentrâncias profundas na casca. Os danos são similares aos causados por milípedes e larvas brancas e podem reduzir seriamente o valor comercial das raízes, uma vez que é necessário descascar profundamente a batata-doce para remover o dano, tendo como resultado, a redução no rendimento. Contudo, contrariamente ao dano causado pelo gorgulho da batata-doce, a actividade de alimentação do gorgulho rugoso não parece levar as raízes à produção de terpenóides de sabor amargo. Depois de cerca de 30 dias de alimentação, a larva pupa no solo por um período de 20 dias e adultos escondem-se no solo sobre a folhagem durante o dia. (



Adulto do gorgulho rugoso da batata-doce



Raiz de batata-doce com sintomas de gorgulho rugoso

de diâmetro) sobre o solo é uma indicação da presença do gorgulho rugoso. Muitos dos métodos de manejo do gorgulho da batata-doce descritos na secção 7.2.2. são também aplicáveis para o manejo do gorgulho rugoso.

Outras informações e fotos de pragas e doenças da batata-doce podem ser obtidas a partir do 'Manual de batata-doce IPPM Escolas de Campo na África Subsaariana' e no portal 'Sweetpotato DiagNotes' <https://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/>

### 7.3 Como reconhecer e controlar viroses da batata-doce

Os vírus são tão pequenos que não podem ser vistos a olho nu. Todavia, os seus efeitos são notáveis, uma vez que apesar do seu tamanho pequeno, eles são o grupo mais prejudicial dos agentes causadores de doenças que afectam a batata-doce em África.

Os vírus só sobrevivem dentro de seus hospedeiros vivos, e é dentro de seus hospedeiros que se multiplicam e causam danos. Todos os vírus de plantas precisam de alguma forma para se disseminarem de planta para planta, e é geralmente através de um insecto que se alimenta da seiva da planta. À medida que o insecto, seja afídeo ou mosca branca, se alimenta de uma planta, simultaneamente transfere o vírus para a planta. Quando o vírus penetra numa célula do novo hospedeiro começa a gerir e controlar os processos vitais da célula, forçando a célula a produzir mais vírus idênticos a si mesmo (em detrimento do rendimento da cultura). Estas novas partículas do vírus, em seguida, se disseminam pela planta para infectar mais células.

Os sintomas mais comuns de infecção por vírus em plantas, incluindo a batata-doce, são:

- Diminuição do crescimento/nanismo, fazendo com que a planta e as folhas permaneçam pequenas;
- Clorose (palidez) do tecido da folha de modo que as plantas doentes se destacam do resto da cultura. Isto pode ser geral ou em um padrão, muitas vezes quer entre as nervuras em mosaico ou manchas claras bem definidas, ou ao longo das nervuras formando uma rede clorótica;
- Folhas deformadas com uma aparência irregular ou enrolada;
- Folhas pigmentadas, muitas vezes roxo ou amarelo ou geralmente com manchas ou anéis;
- Diminuição da produção de raízes da batata-doce.

Existem dois principais vírus que afectam a batata-doce em África, o Vírus do mosqueado plumoso da batata-doce (*Sweetpotato feathery mottle virus* - SPFMV) transmitido por afídeos, e o vírus de nanismo clorótico da batata-doce (*Sweetpotato chlorotic stunt virus* - SPCSV) transmitido pela mosca branca. Cada vírus por si só pode causar apenas sintomas muito leves mas quando uma planta de batata-doce é infectada por ambos vírus, resulta em uma grave doença que é conhecida como doença do vírus da batata-doce (DVBD, ou SPVD).

Os insectos não disseminam a DVBD/SPVD em distâncias muito longas. Mas se os materiais de plantação infectados pelo vírus (ramas e raízes) forem transportados em longas distâncias, então a doença pode ser amplamente disseminada.

Em vista a reduzir as possibilidades de infecção da cultura por viroses pode-se tomar as seguintes medidas:

**1) Usar sempre materiais de plantação obtidos de plantas de aparência saudável.  
Adicionalmente:**

- Tentar e certificar-se de que todo o campo de onde se obtêm os materiais de plantação é saudável, reduzindo a probabilidade de levar partes de plantas que acabaram de ser infectadas, mas que ainda não mostram sintomas.



Planta de batata-doce afectada por virose (esquerda e abixo)

- Tentar colher mudas de plantas jovens e maduras (3-4 meses de idade), os sintomas de doenças virais da batata-doce são mais difíceis de se observar em plantas mais velhas.
- 2) **Remover e queimar ou dar aos animais quaisquer plantas doentes mal que apareçam no campo de cultivo.** Esta prática de remoção de plantas doentes é conhecida como “*roguing*”, e é muito importante para reduzir a propagação do vírus dentro do campo de batata-doce. Lembre-se, se uma planta está infectada, não vai render muito de qualquer maneira, então pode-se melhorar as possibilidades de ter um bom rendimento da cultura removendo-se, o mais cedo possível as plantas infectadas. Caso contrário, os insectos podem usá-las para disseminar amplamente a doença no campo e reduzir drasticamente o rendimento. As plantas próximas do lugar em que se fez a remoção, em breve preencheram o espaço vazio e produzirão raízes maiores como resultado, ou pode-se preencher este espaço com uma nova planta.
  - 3) **Plantar variedades de batata-doce que são resistentes à doença.** Algumas variedades são raramente afectadas por vírus da doença. Pode-se estabelecer um experimento replicado para testar variedades que parecem ser resistentes a viroses.
  - 4) **Evitar plantar novas plantas de batata-doce, no mesmo lugar que plantou na última temporada.** Se há raízes ou caules de plantas velhas doentes que sobrevivendo no solo, podem germinar e produzir plantas doentes a partir das quais a infecção facilmente pode disseminar-se na nova campanha. Este é também um aspecto importante para o controlo do gorgulho.
  - 5) **Plantar a nova cultura de batata-doce longe de culturas antigas de batata-doce.** Isto irá tornar mais difícil para os afídeos e moscas brancas de transmitirem o vírus da doença para a nova cultura a partir do campo da cultura antiga. Este é também um aspecto importante para o controlo do gorgulho.



*Remover qualquer planta doente o mais cedo possível, reduzindo desta forma a disseminação da doença*

## 7.4 Como reconhecer/identificar e controlar doenças fúngicas

Além das doenças virais, as plantas da batata-doce também podem ser atacadas por doenças fúngicas ou bacterianas. As doenças fúngicas nas folhas e caules da batata-doce, geralmente causam círculos castanhos ou áreas escurecidas chamadas lesões. Outros sintomas incluem áreas com um pó, ou massas de filamentos. As áreas pulverulentas são compostas por esporos dos fungos que podem então disseminar a doença a outras plantas, e os filamentos são os meios pelos quais o fungo propaga-se para invadir novas partes da planta. *Alternaria*, *Phomopsis* e podridão negra são as doenças fúngicas mais importantes da batata-doce (Tabela 7.1).

**Tabela 7.1 Sintomas, modo de propagação/dispersão e manejo recomendado de três doenças fúngicas**

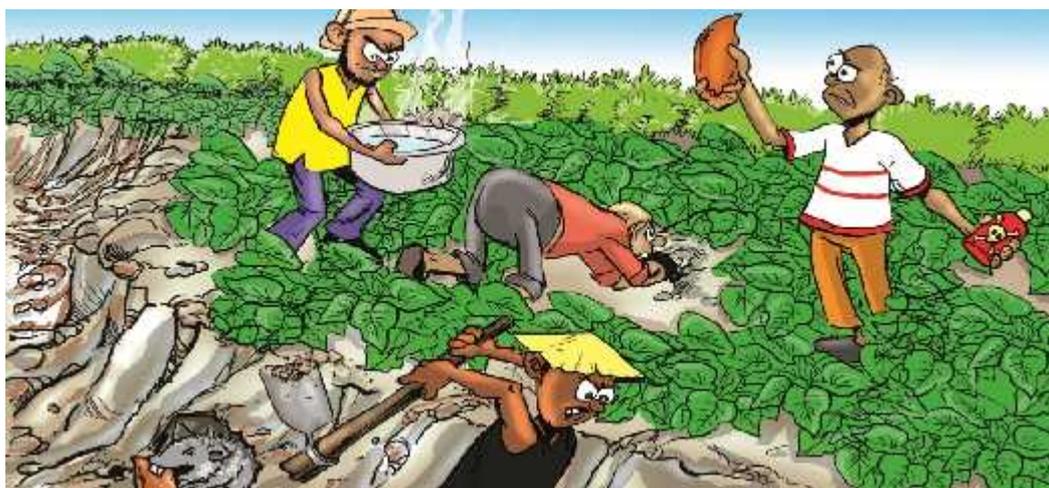
<i>Doenças causadas por Alternaria</i>	<i>Doença causada por Phomopsis</i>	<i>Podridão negra (Ceratozystis sp.)</i>
<p><i>Sintomas:</i> lesões necróticas castanhas nas folhas, caules ou pecíolos, com anéis concêntricos com aparência de olho de boi e margens bem definidas. As manchas são geralmente rodeadas por um halo clorótico. Várias lesões fundem-se cobrindo a superfície da folha, seguido de queda das folhas. O terreno com ramos afectadas é muitas vezes coberto com os restos de folhas necróticas.</p> <p><i>Dispersão:</i> os fungos permanecem nos restos de plantas no solo sob forma de micélio e esporos (comícios) e podem ser disseminados através dos respingos da chuva, água de irrigação, vento e insectos. São necessárias elevadas humidades relativas para a esporulação e infecção.</p>	<p><i>Sintomas:</i> As folhas mais velhas apresentam manchas esbranquiçadas a acastanhadas de forma irregular (~ 5-10mm de largura) circundadas por violeta escuro e margens castanhas, com pequenos pontos pretos correspondentes a estruturas (patógeno) no centro.</p> <p><i>Dispersão:</i> os fungos permanecem nos restos de plantas no solo, e os seus esporos são libertados quando o campo recebe humidade.</p>	<p><i>Sintomas:</i> nas raízes, aparecem pequenas manchas acastanhadas submersas (~0.5cm diâmetro) e depois tornam-se firmes, secas e pretas. As manchas podem unir-se e cobrir toda a raiz. A área em torno das manchas tem um sabor de fruto amargo. As plantas apresentam nanismo e cloroses devido a podridão das raízes. A podridão preta pode afectar as raízes, as plantas e o material de propagação no campo e no armazém.</p> <p><i>Dispersão:</i> os fungos sobrevivem no solo e nos restos vegetais. Os ferimentos aumentam a possibilidade de infecção, por outro lado os fungos também penetram através das lenticelas. Raízes infectadas resultam em rebentos/brotos infectados.</p>
		
<p><i>Sintomas da mancha foliar de Alternaria</i></p>	<p><i>Sintomas de Phomopsis em folhas velhas</i></p>	<p><i>Podridão negra no interior e exterior da raiz</i></p>
		
<p><i>Lesões necróticas no pecíolo e ramos</i></p>	<p><i>Sintomas de Phomopsis em folhas novas</i></p>	<p><i>Sintomas de podridão negra nas raízes</i></p>
<p><i>Manejo:</i> Rotação de culturas. Destruir e queimar os restos culturais após a colheita. Usar material de propagação livre da doença. Evitar a irrigação por aspersão. Fungicidas como mancozeb, chlorotalonil e dyrene podem ser efectivos, contudo devem ser testados. Uso de variedades resistentes.</p>	<p><i>Manejo:</i> Rotação de culturas. O saneamento do campo pode ser efectivo se os fungos sobrevivem em restos de plantas infectadas deixadas no campo. O saneamento de campo pode ser eficaz para fungos que sobrevivem nos restos culturais deixados no campo.</p>	<p><i>Manejo:</i> Rotação de culturas. Usar material de propagação livre da doença. Usar cultivares pouco susceptíveis. Seleccionar cuidadosamente as raízes a serem armazenadas. Controlar insectos e ratos no armazém. O material de propagação pode ser mergulhado em fungicidas como Benomyl ou Thibendazole, ou pulverizar as raízes antes do armazenamento.</p>

## 7.5 Como reconhecer e controlar a toupeira e/ou rato do campo

Para além de insectos e doenças, existem alguns vertebrados que são importantes pragas da batata-doce como toupeiras, ratos, porcos-espinhos, caprinos, bovinos, macacos, babuínos e elefantes. Plantas espinhosas ou cercas de espinhos podem ajudar a proteger a batata-doce de pragas como cabras, vacas, porcos selvagens, e porcos-espinhos. Os animais domésticos devem ser amarrados durante a estação seca para os impedir de se alimentar dos materiais de plantação, conservação e parcelas de multiplicação.

As toupeiras fazem tocas nos sulcos e ramalhões e se alimentam das raízes de batata-doce. Elas costumam estragar mais raízes do que elas realmente comem. Sinais de sua presença e danos incluem: pequenos montes de terra recém cavada, ramos de batata-doce sendo puxadas de volta para o solo, buracos nas laterais dos sulcos e ramalhões.

O controle dos roedores funciona melhor se for feito em larga escala, de modo que os agricultores devem combinar forças e trabalhar com seus vizinhos.



*Pára aquela toupeira*

Os agricultores usam as seguintes práticas para reduzir o dano causado por roedores na cultura de batata-doce:

- Destruir as tocas dos roedores.
- Manter o campo e áreas em volta livres de vegetação e lixo para reduzir a população de roedores.
- Escavar uma vala profunda em torno do perímetro do campo para evitar que os roedores façam túneis de escavação em linha recta para os campos.
- Colocar repelentes dentro das tocas destruídas. Podem-se usar as folhas de algumas plantas com propriedades repelentes, ou fumigar as tocas com uma mistura de excrementos de vaca e piripiri, ou mesmo com fezes humanas.

- O plantio de ervas venenosas de raízes/tubérculos profundos como *Tephrosia vogelli*, que funciona como repelente.
- Plantio de gergelim em todo o perímetro do campo, uma vez que as raízes são consideradas tóxicas para as toupeiras; elas não fazem tocas onde o gergelim estiver plantado.
- Despejar na toca água ou mistura de água quente com piri-piri pilado para afogar e/ou queimar o roedor.
- Colocar armadilhas em locais fora do alcance das crianças.
- Envenenamento. O veneno é normalmente colocado na toca do roedor e algumas vezes é a própria batata-doce envenenada que serve de isca. Contudo, deve ser recordado que roedores são mamíferos, qualquer produto que seja tóxico para eles também será tóxico para humanos e gado. Portanto, envenenamento não é recomendado, a menos que possa ser cuidadosamente supervisionado para prevenir que as iscas sejam consumidas por crianças ou pelo gado.

## 7.6 Como reconhecer e controlar a erinose/pilosidade/ácaros eriofídeos

A erinose, condição em que as folhas e ramas de batata-doce ficam cobertas por uma camada densa de pêlos brancos, é causada pela infestação por ácaros eriofídeos e, pode ocasionalmente, ser um problema. As folhas e as plantas ficam ligeiramente atrofiadas, as folhas e as ramas espessadas e, o rendimento da planta é reduzido.

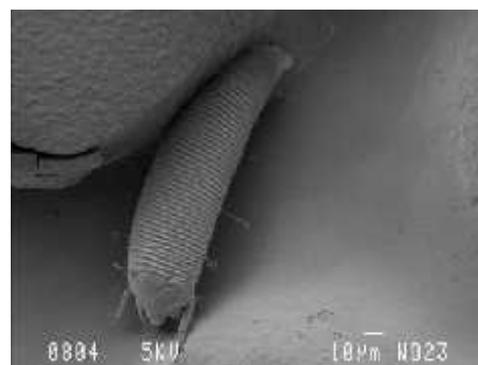
Ocasionalmente, toda cultura é afectada mas muitas vezes os sintomas aparecem em uma ou num grupo de plantas e, frequentemente, em variedades específicas. Os ácaros alimentam-se nos botões e em folhas jovens da planta de batata-doce e, simultaneamente, injectando nela substâncias de crescimento, que faz com que a planta produza os densos pelos (que servem de protecção para os ácaros). Os ácaros adultos são pequenos e parecem partículas de poeira/pó. Eles são levados pelo vento como as partículas de pó e assim invadem as culturas. Pouco se sabe sobre eles e como os controlar.

As seguintes medidas foram desenvolvidas por Patrick Makokha da Companhia de Processamento *Siwongo - OFSP Systems* na parte oriental do Quênia e têm sido usadas com sucesso:

1. Verificar ou fazer amostragens nos campos regularmente, procurando por brotos com muita pilosidade. Este é o primeiro sinal de que uma infestação de ácaros está a ocorrer. Basta retirar e destruir as ramas afectadas para permitir o rápido re-crescimento de brotos saudáveis.
2. Caso a infestação seja recorrente, a poda combinada com pulverização de um fertilizante foliar selectivo e acaricida (Mitigan/Dicofol) fez com que novos brotos cresçam livres de erinose.



*O rebento à direita mostra sintomas típicos de erinose (pêlos branco e espessura da rama). O rebento a esquerda não afectado é da mesma variedade*



*Scan de micrografia mostrando uma figura muito ampliada do ácaro eriofídeo que causa pilosidade*

3. Pontas das plantas infestadas com erinose também foram controladas enterrando completamente as ramas afectadas a uma profundidade de ~ 30 cm por 4 a 5 dias, tempo durante o qual os ácaros morrem. As ramas foram plantadas, em seguida, e cresceram de forma saudável.
4. Outros agricultores quenianos reportaram terem cortado as ramas infestadas e depois mantidas na sombra por algum tempo, até caírem as folhas, tendo em seguida plantado as mesmas ramas.

## 7.7 Como reconhecer e controlar pragas de armazenagem da batata-doce

As pragas e doenças também podem causar danos a batata-doce após a colheita. Podem ser tomadas acções para ajudar na prevenção contra as perdas durante o armazenamento da batata-doce fresca ou seca. Estas devem incluir, a certificação de que:

- O produto armazenado está em boas condições (p.e., para produtos secos, eles devem estar suficientemente secos e para produtos frescos os mesmos devem estar sem danos e sem infestação por pragas ou doenças);
- O recipiente de armazenamento está em boas condições. O recipiente de armazenagem deve permitir que o produto seja mantido: relativamente fresco e livre de roedoras (para prevenir a entrada de roedores deve ser levantado a 1m acima do solo, ter armadilhas de ratos montadas nas suas pernas, e não possuir ramificações que estejam suspensas) aves, gado e ladrões, livre de danos causados pela água (com um tecto que mantenha a água fora, e não localizado numa área propensa a inundações);
- Boas práticas de higiene no armazém. A área a volta do armazém deve ser mantida limpa de lixo ou de pragas que se possam reproduzir-se nele. Todos restos da época de cultivo anterior devem ser removidos e armazenados num recipiente limpo para prevenir qualquer dispersão de pragas para a nova cultura a ser armazenada (sacos podem ser virados do avesso, escovados e mergulhados em água quente e depois estendidos para secar, armazéns com paredes de lama devem ser rebocados a cada ano para destruir todos os insectos ou esporos escondidos nas fendas, se pragas de armazém, tal como a broca maior do grão *Prostephanus truncatus*, tiver furado as partes da madeira do armazém, esta madeira deverá ser destruída por queima para prevenir a infestação cruzada);
- Monitoria regular e cuidadosa do produto armazenado e do armazém para quaisquer sinais de dano (tais como pequenos buracos no produto, grandes quantidades de poeira, presença de insectos, cheiros estranhos).

As principais pragas de armazenagem que atacam a batata-doce seca são similares as que atacam pedaços de mandioca seca. A fase adulta de muitas pragas de armazenagem são ilustradas na figura abaixo (Figura 7.6)

**Figura 7.6 Insectos de produtos armazenados que atacam batata-doce seca (do lado superior esquerdo: *Prostephanus truncatus* [Broca maior do grão (LGB)], *Rhizopertha dominica* [broca menor do grão], *Tribolium castaneum* [besouro vermelho da farinha, *red flour beetle*], *Sitophilus zeamais* [gorgulho do milho, *maize weevil*], *Lassioderma serricorne* [besouro do cigarro ou tabaco], *Dinoderus minutus*, *Araecerus fasciculatus* [gorgulho do café])**



As pragas dos produtos armazenados são geralmente pequenas, com menos que 1cm de comprimento. Os adultos geralmente provocam furos nos produtos e colocam seus ovos, as larvas desenvolvidas alimentam-se do produto produzindo túneis e poeira que causa ambas perdas em quantidade e qualidade sobre os produtos armazenados. A pupa geralmente ocorre dentro do produto e os insectos adultos que emergem, acasalam e colocam as próximas gerações de ovos dentro do produto.

As práticas de manejo de pragas que podem ser combinadas para ajudar a proteger e reduzir os danos para a batata-doce seca durante o armazenamento incluem:

**Secagem ao sol:** o produto deve estar bem seco antes do armazenamento para ajudar a prevenir a podridão por fungos. Se o produto seco tornar-se infestado por insectos, durante o armazenamento, pode ser colocado ao sol em uma fina camada sobre uma esteira ou folha de plástico durante algumas horas para permitir que o calor do sol, destrua os ovos em desenvolvimento, larvas e pupas dentro dele. A re-secagem regular também ajuda a reduzir o teor de humidade do produto e permite que o agricultor cuidadosamente verifique quaisquer sinais de infestação.

**Cozer ligeiramente:** fatias de batata-doce recém cortadas podem ser parcialmente cozidas durante 5 minutos ou mais e, em seguida secas ao sol, isso ajuda a reduzir a probabilidade de infestação e desenvolvimento de insectos nas fatias secas. Alternativamente raízes frescas de batata-doce podem ser fervidas por 30-60 minutos antes de descascar, cortadas e secas ao sol. A dureza das fatias cozidas ajuda a protegê-las de danos causados por insectos.

**Aplicação de sal:** o sal aplicado numa dose de 20-30g de sal por kg em fatias de batata-doce recentemente cortadas antes da secagem ao sol, pode afectar negativamente o desenvolvimento de infestação das pragas de armazenagem nas fatias de batata-doce secas.

**Rodar e agitar:** o periódico rodar ou agitar dos sacos ou recipientes das fatias da batata-doce pode matar as larvas em desenvolvimento e, assim, reduzir a emergência de adultos e danos. Porém, também irá quebrar algumas das fatias em pedaços menores.

**Protectores tradicionais:** cinza e materiais de plantas podem ser adicionados na batata-doce seca para repelir e reduzir os danos, ou matar as pragas de armazenagem. Porém grandes quantidades

destes materiais tipicamente têm que ser adicionados ao produto armazenado para protegê-lo e depois removido do produto antes do consumo, o que pode ser muito trabalhoso. Alguns materiais de plantas podem ser tóxicos ao ser humano e deve-se tomar cuidado na escolha de quais a usar.

**Recipientes à prova de insectos:** A utilização de recipientes à prova de insectos, tais como vasos de barro com tampas seladas, pode ser muito eficaz na prevenção de danos causados por insectos durante a armazenagem desde que o produto não esteja infestado antes de ser colocado no recipiente.

**Tempo de armazenagem:** a duração da armazenagem da batata-doce seca poderá afectar os métodos de controlo utilizados, a maioria das pragas de armazenamento demoram cerca de um mês para completar seu ciclo de vida desde o ovo a adulto. Se o produto for armazenado durante alguns meses, é improvável que os danos causados por pragas seja alto, a menos que haja um nível muito elevado de infestação no início do período de armazenamento. No entanto, a broca maior do grão (*Prostephanus truncatus*) provoca altos níveis de dano muito rapidamente e as medidas de controlo devem ser tomadas imediatamente, logo que a praga for encontrada.

**Diferenças varietais:** Existem diferenças entre as variedades na susceptibilidade a danos causados por insectos de armazenamento. Se os agricultores estão conscientes de que algumas variedades são mais susceptíveis que outras, a danos causados por insectos durante o armazenamento, as variedades susceptíveis devem ser consumidas em primeiro.

**Higiene:** as larvas de alguns insectos também podem sobreviver na farinha da batata-doce. Se a farinha da batata-doce for deixada perto do ambiente de armazenamento, pode actuar como uma fonte importante de transição de pragas entre as campanhas. O recipiente de armazenamento deve ser cuidadosamente limpo. E todos os resíduos dos produtos armazenados da campanha anterior devem ser removidos antes que seja armazenado o novo produto, ou então os insectos se moverão directamente para o novo produto e começarão a danificá-lo.

A batata-doce fresca pode ser armazenada em covas ou em amontoas por vários meses. Apenas podem ser armazenadas nestas condições as raízes sem ferimentos de danos causados pelos insectos ou durante transporte na colheita. Os armazéns devem ser regularmente inspeccionados a cada 3 ou 4 semanas para verificar as raízes em relação à podridão, roedores ou danos por insectos. Se forem encontrados quaisquer sinais destes problemas o armazém inteiro deve ser esvaziado e descartar as raízes afectadas, usá-las ou vendê-las rapidamente para evitar mais perdas. Se não houver sinais de qualquer problema durante a inspecção, o armazém deve ser cuidadosamente selado e substituído o telhado. Cuidados devem ser tomados durante a inspecção, porque podem ocasionalmente ser encontradas serpentes nos armazéns. Mais informações sobre o armazenamento de raízes frescas são dadas no tópico 8.

## 7.8 Aspectos de género e diversidade no maneo de pragas e doenças da batata-doce



Uma discussão aprofundada dos aspectos de género e diversidade no maneo de pragas e doenças da batata-doce é apresentada no tópico 11. No entanto, a questão chave do género e diversidade relevante no maneo de pragas e doenças da batata-doce inclui:

Diferentes pessoas terão diferentes formas de compreensão, sobre o conhecimento e as experiências no manejo de pragas e doenças, as suas fontes de informação podem ser diferentes e podem incluir avós, pais, vizinhos, agentes e materiais de extensão, comerciantes e escolas. É importante que os agentes de desenvolvimento entendam quem está envolvido nas diferentes actividades de produção, armazenamento e de processamento da batata-doce assim poderão influenciar nas suas experiências e conhecimentos, e ajudar a decidir quais produtores alvos deverão ser treinados.

Se as mulheres forem normalmente envolvidas no monitoramento, limpeza e colheita do cultivo da batata-doce, elas podem ter uma grande experiência, tendo observado o comportamento das pragas no campo ou a forma de dispersão das doenças e podem ter avaliado diferentes práticas de manejo das pragas. Se os homens participaram de capacitações de extensão em manejo de pragas e doenças, eles podem ter conhecimento sobre estratégias adequadas no manejo de pragas.

É importante descobrir quem faz que a actividade, quais são as formas de informação típicas, e que compreensão sobre pragas e doenças e seu manejo já existe na comunidade alvo. Esta informação pode então ser usada para desenvolver um programa de capacitação, focalizado naqueles que realizam as actividades agrícolas durante os períodos em que as estratégias de manejo de pragas e doenças podem ocorrer e para aqueles que tomam as decisões no que diz respeito ao que precisa ser feito no campo ou no armazém. Muitos agricultores não têm conhecimento das diferentes fases do ciclo de vida de insectos ou de como doenças de plantas se dispersam, a partilha desse conhecimento, ajudará os agricultores a fazerem observações relevantes, é uma forma de capacitá-los a começar experimentar diferentes práticas. Em algumas situações, as mulheres podem ter acesso limitado às áreas irrigadas nas quais se preserva e se produz material de plantação saudável, o que resulta na plantação tardia, o uso de material de plantação doente com consequentes baixos rendimentos, colheitas tardias e altas infestações por gorgulho. Ao ajudar estas mulheres e seus maridos a experimentar usar material de plantação saudável pode-se influenciar na tomada de decisão em torno da conservação e qualidade do material de plantação, conduzindo a uma maior produtividade e redução de perdas para o agregado familiar.

Em geral, é aconselhável que as mulheres grávidas ou que estejam a amamentar, as pessoas que preparam alimentos e as crianças não estejam envolvidos na pulverização com pesticidas. Os pesticidas são venenos e as crianças devem ser mantidas longe deles. As crianças podem ser especialmente sensíveis a riscos de saúde causados pelos pesticidas, porque: seus órgãos internos ainda estão em desenvolvimento e amadurecimento, em relação ao seu peso corporal, eles comem, bebem e respiram mais que os adultos, possivelmente aumentado a sua exposição aos pesticidas nos alimentos, água e ar; certos comportamentos (como jogar no chão ou colocar objectos na boca) podem aumentar a exposição de uma criança. Crianças expostas a pesticidas, tanto no útero ou durante outros períodos críticos, enfrentam riscos significativos para a saúde, incluindo: maior incidência de defeitos na nascença, atrasos no desenvolvimento neurológico e cognitivo, câncer do cérebro infantil, perturbações do espectro do autismo, défice de atenção, hiperactividade, e desregulação endócrina. Devem ser tomados cuidados no armazenamento de pesticidas e deve-se garantir que eles não são armazenados em recipientes de alimentos ou bebidas que crianças ou adultos possam consumir acidentalmente.

## 7.9 Ideias para o manejo de pragas e doenças da batata-doce aprender-fazendo actividades

O conceito aprender-fazendo foi concebido para estimular novas maneiras de aprendizagem aos participantes do curso de treinamento de treinadores de 10 dias em "*Tudo o que sempre quis saber sobre a batata-doce*". Esperamos que através da aprendizagem prática 'com as mãos na massa' ou *hands-on*, sobre a batata-doce, de alguma maneira, estes formadores irão depois treinar outros participantes usando a aprendizagem prática usando a mesma abordagem.

O programa completo do curso é descrito no tópico 13 deste manual. As seguintes actividades ocorrem no dia 5 dos 10 dias do curso, e uma visão geral dos dias é abaixo apresentada. No entanto, esperamos que estas actividades também sejam utilizadas por si só (*stand alone*) e como parte de outros cursos de capacitação.

Dia	Tópico	Resultados esperados	Actividades
5	As pragas e doenças da batata-doce e seu manejo	Os participantes irão: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser capazes de encontrar exemplos de campo das principais pragas e doenças da batata-doce, explicar e mostrar os danos que cada pode causar.</li> <li>- Conhecer uma série de técnicas práticas para o manejo dessas pragas e doenças chaves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Actividade 7.9.1: Procurando no campo as pragas e doenças da batata-doce e aprendendo como as controlar.</i> Levantamento no campo de pragas e doenças da batata-doce, colecta de raízes infestadas, folhas danificadas e doentes, observação da actividade dos insectos no campo de batata-doce, discussão em grupo e troca de ideias sobre de onde as pragas e doenças vêm e como elas se disseminam (incluindo mosca branca se possível). Inclua práticas e discussão de amontoa e "<i>rouging</i>" de plantas afectadas com SPVD (<i>ver 7.9.1</i>) [85 min]</li> <li>- <i>Apresentação 7a.</i> Ciclos de vida das principais pragas e doenças. [30 min]</li> <li>- <i>Actividade 7.9.2: Dano omisso/escondido</i> Dissecção de raízes infestadas para tentar e identificar as diferentes fases do ciclo de vida de gorgulhos <i>Cylas</i>, e calcular a percentagem de raízes fisicamente perdidas devido aos danos do gorgulho. [Nota: o facilitador devesse preparar raízes infestadas por gorgulhos em antecedência] (<i>ver 7.9.2</i>) [1 h]</li> <li>- <i>Apresentação 7b.</i> Práticas de manejo das pragas e doenças da batata-doce (incluindo os roedores) seguido de discussão. [45 min]</li> <li>- <i>Actividade 7.9.3: Capacitando outros sobre as principais pragas e doenças.</i> Desenvolvimento de apresentações e actividades sobre varias pragas e doenças chaves da batata-doce. (<i>ver 7.9.3</i>) [1 h 45 min]</li> </ul>

### 7.9.1 Procurando no campo as pragas e doenças da batata-doce e aprender a controlá-las

*Resultado de aprendizagem pretendido:* os participantes deverão ser capazes de encontrar no campo exemplos chaves de pragas e doenças da batata-doce, explicar e mostrar o dano que cada um causa.

*Tempo:* 85 minutos mais o tempo de viagem

*Materiais:* O ideal seria um campo/machamba recente, próximo, com a doença do vírus da batata-doce (DVBD/SPVD) nele, um campo que anteriormente tinha batata-doce, e uma cultura de batata-doce já no final do ciclo que os participantes possam explorar e descobrir doenças e pragas em

plantas danificadas de batata-doce; 20 pás/varas de escavação; 8 baldes para transportar as raízes infestadas; 8 sacos transparentes; 20 potes de colecta ou frascos com tampas com alguns furos pequenos na tampa; 20 lentes de ampliação; os participantes devem levar seus cadernos e lápis; *flip chart* e suporte; canetas; fita adesiva.

*Preparação prévia:* Identificar um campo próximo com uma cultura jovem infectada com vírus (DVBD/SPVD), um campo que anteriormente tinha batata-doce, e uma cultura de batata-doce madura ou antiga que os participantes possam explorar e descobrir doenças e danos nas plantas de batata-doce causadas por pragas.

*Passos sugeridos:*

4. Divida os participantes em pequenos grupos de 5 ou 6 pessoas, explique que irão visitar campos de batata-doce nas proximidades, a fim de identificar pragas e doenças da batata-doce. Estes problemas podem danificar as raízes, ramos e folhas ou a planta inteira. Eles também devem tentar encontrar os insectos ou outros tipos de pragas que possam estar causando danos, colecta-los e colocá-los nos frascos de colecta para depois partilhar com os outros grupos durante a discussão. [5 minutos]
5. Viagem ao campo de batata-doce.
6. Forme grupo de procura de pragas e outro grupo de procura de doenças. Dê a cada pequeno grupo um par de pás de escavação, frascos de colecta, e um balde ou saco. Peça cada um deles para cobrir uma área diferente do campo. Dê 30 minutos quer para grupo de procura de pragas como para de doenças procurar pragas de insectos, sinais e danos de pragas e doenças na batata-doce. Eles devem colectar amostras para discussão da sessão de campo. Lembre-lhes que eles devem tentar observar as pragas em acção para obter uma melhor compreensão do que as pragas fazem e como danificam a batata-doce. Enquanto os grupos procuram, o facilitador deve se movimentar entre os grupos para certificar-se de que cada grupo vê alguma virose, alguns afídeos e moscas brancas, e algumas raízes danificadas por gorgulho. [20 minutos]
7. Chame os participantes para a discussão sob uma árvore frondosa perto dos campos. Peça a cada grupo para exhibir suas raízes e folhas infestadas, o que colectaram nos frascos e no seu saco. Desloque-se então de saco em saco para ouvir sobre o que cada um dos pequenos grupos observou e colectou. Se todos eles tiverem colhido coisas semelhantes, você pode acelerar o exercício pedindo aos grupos subsequentes para descrever e mostrar algo diferente que eles viram ou colectaram. [20 minutos]
8. Usando questões abertas de teste, o facilitador deve perguntar aos participantes para partilhar suas observações e reflexões sobre:
  - O que fazia a praga quando eles a viram,
  - Como ela causa dano,
  - De onde teria vindo,
  - Como ela sobrevive durante a época em que não existe batata-doce no campo,
  - Como as doenças se dispersam.

Peça um dos participantes para ser redactor e escrever as sugestões e perguntas num *flip chart* para o grupo. Arrume as partes das plantas e frascos contendo insectos no saco e voltem para a sala da capacitação. [20 minutos]

9. O facilitador deve levar o grupo de volta para o campo, e perguntar-lhes o que eles poderiam fazer para ajudar a prevenir infestações de pragas ou doenças em seu campo de batata-doce, se tais infestações ocorrem o que eles podem fazer para impedir que elas se espalhem e

causem mais danos. A importância dos materiais de plantação limpos, variedades resistentes, saneamento do campo, acompanhamento regular, inimigos naturais, amontoa, remoção de plantas indesejáveis/*rouguing* e colheitas regulares devem ser discutidos. Cada participante deve praticar alguma amontoa de raízes expostas e remoção de infestantes e de plantas infestadas de vírus (*rouguing*). [20 min]

### 7.9.2 Dano omissivo/escondido: a importância de entender os ciclos de vida dos insectos

*Resultado de aprendizagem pretendido:* Os participantes irão compreender os diferentes estágios do ciclo de vida do gorgulho da batata-doce, e que estágios causam sérios danos.

*Tempo:* 1 hora

*Materiais:* Cerca de 50 raízes de batata-doce infestadas pelo gorgulho; 20 placas de madeira; 20 facas afiadas; 20 lentes de ampliação; 40 pratos ou sacos plásticos; um conjunto de balanças para pesar as porções danificadas e não danificadas de raízes de batata-doce; cadernos e lápis para os participantes.

*Preparação prévia:* Colecte alguns gorgulhos das raízes de batata-doce infestadas algumas (2) semanas antes do curso de capacitação. Os participantes podem encontrar alguns durante sua procura pelos campos, mas, caso não, o facilitador deve ter certeza que eles têm alguns para os participantes dissecarem e verem os ovos, larvas, pupas e os orifícios no alimento, isto requer uma investigação artificial das raízes no laboratório se no campo não tiver amostras disponíveis no tempo que decorrer o curso.

*Passos sugeridos:*

1. Relembre os participantes que eles viram e colectaram raízes e ramos danificados de batata-doce no campo. Trabalhando em pares, peça-lhes que cortem e abram as raízes (e ramos) e procurem pelos diferentes estágios de desenvolvimento do ciclo de vida dos insectos praga no interior das raízes [*Nota: eles terão acabado de receber uma aula sobre os ciclos de vida dos insectos-pragas e doenças chaves da batata-doce*]. Cada par deve trabalhar com, pelo menos, 5 raízes danificadas. Eles devem pesar as suas raízes no início antes de começar a cortá-las e registar o peso total em seus cadernos de anotações. Eles devem, então, cuidadosamente começar a cortar as raízes e procurar pelos diferentes estágios do ciclo de vida na raiz, e investigá-los através de suas lentes de ampliação: eles podem fazer um desenho de cada uma das diferentes fases do ciclo de vida que eles encontram. À medida que cortam as raízes, devem manter as porções não danificadas de um lado e as partes danificadas do outro lado. O facilitador deve se movimentar pelos pares ajudando-os a: identificar os ovos, larvas, pupas e estágios adultos dos gorgulhos da batata-doce e garantir que vêem os túneis de alimentação; ajudando-os a separar as partes danificadas (não comestíveis) das partes não danificadas da raiz. [30 minutos]
2. Quando terminarem de dissecar as raízes, podem colocar todas as partes danificadas em um saco, pesá-lo e registar o peso. Eles podem fazer o mesmo para as partes não danificadas das raízes. Eles devem, então, calcular a % das raízes que não são comestíveis, como resultado dos danos causados por insectos. [5 minutos]
3. O facilitador deve, em seguida, pedir aos grupos que apresentem o que aprenderam com o exercício. Áreas para avaliação incluem:
  - Quão importante é entender a aparência dos diferentes estágios do ciclo de vida de um insecto como forma de fazer a ligação entre a presença de um estágio adulto com o dano que ocorre mais tarde causado pelo estágio larval?
  - Como podem reduzir a dispersão dessa praga e limitar os danos que ela causa?

- Que porção comestível da raiz pode ser perdida devido a infestação pelo gorgulho da batata-doce?
  - Que efeito tem este dano na comercialização da batata-doce?
  - Se você armazenar raízes infestadas com gorgulho próximo de raízes não infestadas, o que irá acontecer? [20 mins]
4. Esclarecimentos [5 minutos].

### 7.9.3 Capacitando outros sobre pragas e doenças chaves da batata-doce

*Resultado de aprendizagem pretendido:* Os participantes terão a experiência do uso das suas observações de campo para desenvolver métodos e materiais de formação para treinar outros (extensionistas ou agricultores) sobre pragas e doenças da batata-doce.

*Tempo:* 1 hora e 45 minutos

*Materiais:* Raízes, ramos e insectos que recolheram no campo durante a procura naquela manhã; *flip charts*; 40 canetas; fita adesiva; lentes de aumento; 3 pacotes de adesivos (*post-its*); caderno de notas e canetas para os participantes.

*Passos sugeridos:*

1. Divida os participantes em pequenos grupos (~ 3 pessoas por grupo) e atribua a cada grupo uma praga ou doença da batata-doce (por exemplo, gorgulho da batata doce, vírus da batata-doce, toupeira, gorgulho rugoso da batata-doce, traça da batata-doce). Explique que cada grupo tem 20 minutos para preparar uma apresentação de 5 minutos, drama folclórico ou teatro sobre a sua praga ou doença e os danos que causa aos agricultores. Lembre-lhes que as apresentações que eles irão desenvolver podem ser-lhes úteis quando estiverem a treinar os outros. [25 minutos].
2. Peça a cada grupo para partilhar sua apresentação, lembrando-lhes que eles têm no máximo 5 minutos, e peça a alguém para actuar como moderador. Peça aos outros participantes para usar adesivos/*post-it* para fazer anotações rápidas após cada apresentação sobre as coisas que gostaram, a informação que estava faltando ou incorrecta na apresentação, e uma sugestão de como a apresentação poderia ser melhorada (um *post-it* por apresentação). Faça uma página do *flip chart* para cada apresentação para que aqueles que tomaram notas possam colocar seus comentários (isto significa que no final cada grupo será capaz de olhar para todos os comentários sobre sua apresentação e ter ideias de como eles poderiam ter feito diferente). [1 hora].
3. O facilitador pode utilizar as apresentações como forma de avaliar a compreensão do tema pelos participantes, e para ajudá-los a começar a pensar sobre como eles irão partilhar o conhecimento que estão a desenvolver com os outros. O facilitador deve convidar cada pequeno grupo para visitar a página de *flip chart* que tem comentários sobre sua apresentação, e dar-lhes 5 minutos para rever e discutir essas observações, antes de abrir uma discussão em grupo de 10 minutos sobre o processo de apresentação. O facilitador deve lembrar aos participantes que o aprendizado é contínuo e, que ouvir e responder aos comentários de outras pessoas é muito importante para melhorar nosso desempenho. [20 minutos]

## 7.10 Referências bibliográficas usadas

- Andrade, M., Low, J., Naico, A., Ricardo, J., Sandramo e Filipe Zano, A., (undated). Manual Sobre O Cultivo Da Batata – Doce. International Potato Centre, Mozambique. pp79.
- Environmental Protection Agency, (2012). Pesticides and food: why children may be especially sensitive to pesticides. <http://www.epa.gov/pesticides/food/pest.htm>
- Schafer, K.S., Marquez, E.C., (2012). A generation in jeopardy: how pesticides are undermining our children's health and intelligence. Pesticide Action Network North America. 44pp
- Smit, N.E.J.M., (1997). Integrated Pest Management for Sweetpotato in East Africa. PhD Thesis, Wageningen University, The Netherlands.
- Stathers, T., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005). Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa. CIP, Uganda. pp168+xxxi ISBN 9970-895-01-X
- Stathers, T.E., Olupot, M., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Gibson, R.W., Julianus, T., Ndamugoba, D., Kapinga, R., (2006). What is damaging my sweetpotato? A field guide for farmers on pests and diseases of sweetpotato. International Potato Centre, Kampala, Uganda. pp26. ISBN 9970-895-05-2.
- Van de Fliert, E., Braun, A.R., (1999). Farmer Field School for Integrated Crop Management of Sweetpotato: Field Guides and Technical Manual. International Potato Centre, Indonesia.
- Visser, D., (2004). Chapter 9: Pests. In: Guide to Sweet Potato Production in South Africa. Ed. J.G. Niederwieser. ARC-LNR, Pretoria, South Africa. pp85-94.

*[Branco de propósito – não remova]*