

Guia prático para manutenção de área de morangueiro



**Bruna Bento Drawanz
Thalles da Rosa Bueno**

**Vacaria, RS
2023**

Guia prático para manutenção de área de morangueiro

Autoria e Organização

Profª Drª Bruna Bento Drawanz

Eng. Agrônomo Thalles da Rosa Bueno

ISBN: 978-65-86105-85-8

Vacaria

2023

© 1. ed. 2023 – Autores (as) da Publicação e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
E-book



Creative Commons License

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

D767g

Drawanz, Bruna Bento

Guia prático para manutenção de área de morangueiro/ Bruna Bento
Drawanz e Thalles da Rosa Bueno – Vacaria - RS: Universidade Estadual do
Rio Grande do Sul (UERGS), 2023.

25 f.: il. E-book
ISBN 978-65-86105-85-8

1. Áreas de cultivo de morangos. 2. Laboratório de Desenvolvimento,
Inovação, Pesquisa e Extensão (LaDIPE). 3. Sistema hidráulico de irrigação.
4. Vacaria. I. Drawanz, Bruna Bento. II. Bueno, Thalles da Rosa. III. Título.

CDU 634.75

Elaborada pelo bibliotecário Marcelo Bresolin – CRB 10/2136

Lista de ilustrações

Imagem 1- Tampa de fechamento da mangueira	8
Imagem 2: Sistema Hidráulico Interno de Irrigação.....	9
Imagem 3: Sistema Hidráulico parte externa: A) Torneira que libera água potável; B) Mangueira para entrada de água nas caixas; C) Registro e disjuntor externo.	10
Imagem 4- Timer digital de acionamento da motobomba.....	11
Imagem 5- Registros das caixas do sistema hidráulico interno.....	13
Imagem 6- Retorno dentro da caixa que está com o registro aberto.....	14
Imagem 7- Retorno com extensor e direcionado a caixa 2.	15
Imagem 8- Peagâmetro (esquerda), Condutivímetro (direita)	16
Quadro 1- Nutrientes e as suas quantidades para o preparo das soluções nutritivas.....	17
Quadro 2- Composições dos produtos utilizados no preparo das SNs.	17
Quadro 3- Injúrias, causas e intervenções na produção de morangos.	19

Sumário

1. MANEJO DA ÁREA EXPERIMENTAL	7
1.1 MANUTENÇÃO DAS ESTUFAS.....	7
1.1.1 <i>Lonas Laterais</i>	7
1.1.2 <i>Irrigação das plantas</i>	7
1.1.3 <i>Acompanhamento das plantas</i>	8
2 SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO	9
2.1 AS CAIXAS D'ÁGUA	10
2.2 ACIONAMENTO DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO	11
2.2.1 <i>Programação do timer; oferta de líquidos, registros e retorno.</i>	11
2.2 PREPARO DAS SOLUÇÕES NUTRITIVAS.....	15
2.2.1 <i>Metodologia de preparo da solução nutritiva</i>	16
3 OBSERVAÇÃO DE INJÚRIAS E INTERVENÇÕES.....	18
4 PREPARO DE SOLUÇÕES PARA MANEJO DA ÁREA DE PRODUÇÃO	26

APRESENTAÇÃO

A definição de Universidade é:

Instituição de ensino e pesquisa constituída por um conjunto de faculdades e escolas destinadas a promover a formação profissional e científica de pessoal de nível superior, e a realizar pesquisa teórica e prática nas principais áreas do saber humanístico, tecnológico e artístico e a divulgação de seus resultados à comunidade científica mais ampla (UNIVERSIDADE, 2023).¹

As atividades de ensino e pesquisa desenvolvem a ciência. As pesquisas de caráter experimental, precisam usufruir de estruturas físicas específicas. O Laboratório de Desenvolvimento, Inovação, Pesquisa e Extensão (LaDIPE), da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Unidade em Vacaria, é um grupo de pesquisa atuante em diferentes áreas das Ciências Agrárias: fitotecnia, agroecologia, geotecnologias, entomologia, microbiologia, agroquímica, entre outros.

O presente manual é consequência dos trabalhos do LaDIPE, especificamente, do estabelecimento da estação experimental do projeto de pesquisa “Manejos Agroecológicos para as Culturas de Pequenas Frutas” e foi elaborado com objetivo de organizar as atividades e responsabilidades dos usuários da área experimental de cultivo de morangos semi-hidropônicos construída em 2021, na Unidade Universitária.

Por mais que este manual apresente especificidades da área experimental do LaDIPE, o manual também poderá auxiliar outras pessoas que necessitem de dicas, instruções ou soluções para suas áreas de cultivo de morangos, pois o material é bem ilustrativo e com uma linguagem simples, de fácil compreensão.

Ao longo do Manual, são apresentadas informações práticas sobre o monitoramento da plantação, condução e funcionamento do sistema hidráulico de irrigação, bem como informações para controle e manejo de pragas e doenças que já surgiram na área.

Os autores agradecem a consulta ao material e desejam que seja de muita valia aos que dele fizerem uso.

¹ UNIVERSIDADE. In: OXFORD LANGUAGES. Disponível em: <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>. Acesso em 10 jul. 2023.

1. MANEJO DA ÁREA EXPERIMENTAL

1.1 Manutenção das Estufas

As estufas devem ser visitadas e vistoriadas, pelo menos, uma vez ao dia. Abaixo são listadas as atividades que devem ser realizadas para manter o funcionamento da área de produção dos morangos.

1.1.1 Lonas Laterais

Fechar e/ou abrir as lonas nas laterais, quando em:

- dias de frio intenso, fechar a tardinha e abrir no outro dia pela manhã;
- dias muito chuvosos e seguidos, manter fechada;
- dias de temperaturas elevadas, sempre aberta.

As lonas devem ser lavadas uma vez ao ano:

Usar esponja pra facilitar remoção da sujeira e não danificar a lona. Lavar as lonas melhora a incidência de luz e, conseqüentemente, a fotossíntese.

1.1.2 Irrigação das plantas

- Quando estiver sendo oferecida a solução nutritiva (SN), acompanhar a condutividade da solução drenada, coletando pequenos volumes da solução que verte por baixo dos *slabs*, medir com o condutivímetro e anotar;
- Verificar as fitas de gotejo: avaliando a umidade do substrato, observando o gotejamento na parte de baixo dos *slabs*.
- Caso seja verificada anomalias, deve-se realizar a limpeza/desentupimento pontual e manual dos furos entupidos das fitas de gotejo pela inserção de uma agulha nos gotejadores.
- Uma vez por mês, lavar as fitas de gotejo:

Tirar os bicos das pontas das fitas de gotejo (Imagem 1) e acionar a bomba dentro da cisterna (galpão), deixar a água passando por cerca de 10 minutos. Fazer a limpeza de uma estufa por vez.

Imagem 1- Tampa de fechamento da mangueira



Autores (2023)

1.1.3 Acompanhamento das plantas

- Verificar a incidência de doenças; relatar aos professores. Mais informações ver item 3;
- Fotografar ou filmar qualquer anomalia na produção;
- Colher os frutos maduros (75% de epiderme vermelha);
- Remover qualquer planta invasora;
- Fazer roçadas frequentes ao redor a produção.

2 SISTEMA DE FERTIRRIGAÇÃO

O sistema hidráulico, que realiza a irrigação das estufas, está localizado dentro da cisterna (galpão) da Unidade. Sendo composto por duas caixas d'água, uma bomba hidráulica, um temporizador (timer) e os registros de fluxo de líquidos (Imagem 2).

Imagem 2: Sistema Hidráulico Interno de Irrigação



Fonte: Autores (2023)

Nesse local deve-se realizar:

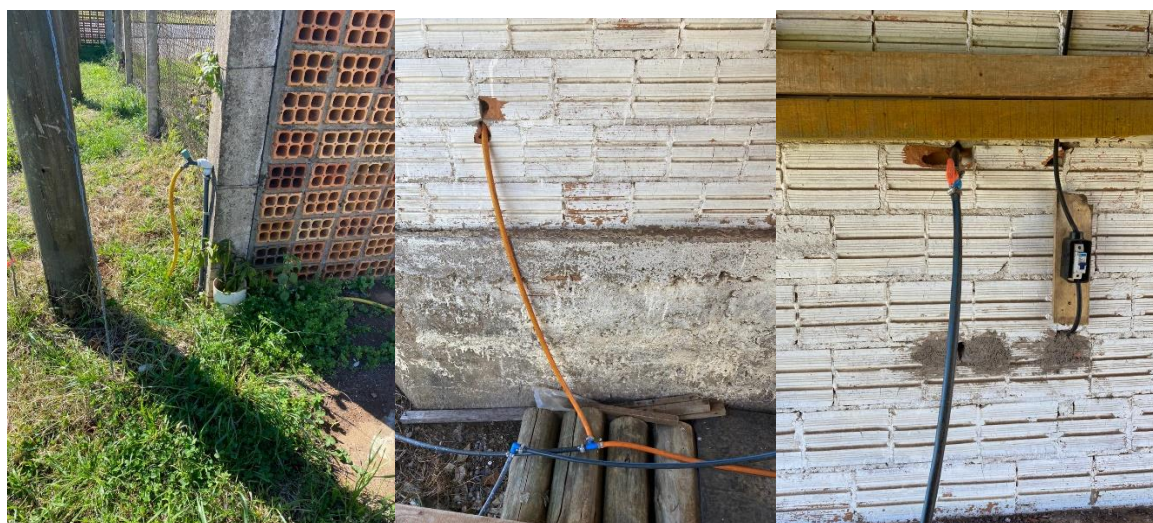
- A manutenção das caixas d'água (Limpeza de sujeiras decorrentes da irrigação ou adubo que decantam na caixa de SN);
- A preparo das soluções nutritivas;
- Ajustes do sistema para a saída de solução nutritiva (SN) ou para saída de água.
- Limpeza da Bomba, pois pela motobomba passa água e também passa a SN, com isso as substâncias químicas podem se acumular e corroer o seu

interior. A limpeza deve ser feita, quando uma nova caixa de SN for preparada:

Fecha-se o registro externo (Imagem 3C) e ajusta-se o registro para a água da caixa 2 fluir para a caixa 1. Esta água é aproveitada para o preparo da nova SN.

A SN que ocupa a caixa 1 é preparada manualmente. A água que abastece as caixas vem da área externa. Na Imagem 3A, tem-se a torneira que libera água potável e esta encontra-se próxima às parreiras da área externa. Na Imagem 3B, tem-se a mangueira laranja que é a que conduz a água da torneira para as caixas. Na Imagem 3C, observa-se o registro de controle da saída de líquidos do sistema interno (este deve ser fechado APENAS quando realizar a limpeza da bomba). Ainda na Imagem 3C, tem-se o disjuntor do sistema, ele deve estar SEMPRE LIGADO. Este desarmará se houver problemas na motobomba.

Imagem 3: Sistema Hidráulico parte externa: A) Torneira que libera água potável; B) Mangueira para entrada de água nas caixas; C) Registro e disjuntor externo.



Fonte: Autores (2023)

2.1 As caixas d'água

A caixa 1, é utilizada para acondicionar as soluções nutritivas. A caixa 2, é utilizada para acondicionar água.

Atividades de manutenção das caixas d'água:

- Fazer vistorias diárias em relação aos volumes de solução nutritiva e água nas caixas;

- Observar se estão intactas ou há rachaduras.

Obs.: Qualquer anomalia comunicar os professores.

2.2 Acionamento do sistema de irrigação

O que é automático?

A liberação de água ou de solução nutritiva para as estufas de morangos é temporizada pelo timer (Imagem 4), que aciona a bomba hidráulica e esta envia a água ou a solução nutritiva para as estufas.

Imagem 4- Timer digital de acionamento da motobomba



Fonte: Autores (2023)

2.2.1 Programação do timer; oferta de líquidos, registros e retorno.

A programação do timer deve ser ajustada conforme o ciclo produtivo em que as plantas se encontram, a temperatura dos dias e observações e decisões que forem feitas durante o manejo.

O timer aciona a bomba que envia o líquido da caixa em que o registro está aberto, por isso é importante controlar os registros das caixas. O sistema mais utilizado de envio de líquidos para as estufas é:

- 2 vezes por semana SN em período vegetativo;
- 3 vezes por semana SN em período reprodutivo;

- Água nos demais dias.

Obs.: Sempre anotar na planilha de controle as ofertas de cada dia.

Clima quente: acionamento da bomba e envio de líquido 4 vezes por dia (programar o timer);

Climas amenos: acionamento da bomba e envio de líquido 3 vezes por dia (programar o timer);

Obs.: Usa-se a mesma frequência de acionamentos para ambas a ofertas.

O timer utilizado no sistema pode operar em 4 modos distintos, controlados pelo botão mode (3º botão da segunda linha), abaixo estão listados os diferentes modos de operação e suas características:

OFF AUTO: modo utilizado para ofertar líquidos para o sistema de produção automaticamente, onde o timer acionará conforme a programação definida;

ON: timer acionado, oferta de líquido continuamente. Este modo é utilizado para o momento de limpeza da bomba e enchimento da caixa d'água e preparo da SN.

ON AUTO: modo de operação oposto ao primeiro, timer permanece ligado e somente irá desligar-se quando atingir o horário conforme a programação;

OFF: timer desligado, não acionando no horário programado.

Obs.: o timer funciona com base no relógio e deve ser ajustado conforme o necessário para as janelas de irrigação.

Ao abrir o modo programação, vai haver 10 intervalos distintos para ON e 10 para OFF

1 ON; 1 OFF; 2 ON; 2 OFF.....

Realizar a programação dos 4 acionamentos, como no exemplo:

1 ON= 8:00h

1 OFF= 08:03h

Timer ligará as 8 h e desligará 8:03 h

O que deve ser manual?

A abertura dos registros. Este trabalho deve ser feito pelo responsável pela área experimental. A bomba apenas aciona a liberação do líquido da caixa que está com o registro aberto. Na Imagem 5, tem-se o apontamento do sistema de registros:

Imagem 5- Registros das caixas do sistema hidráulico interno.



Fonte: Autores (2023)

Observe que na imagem 5, o registro da caixa da solução nutritiva está fechado (sentido perpendicular ao cano/fluxo). Já o registro da caixa com água está aberto (sentido paralelo ao cano/fluxo). Dessa forma, quando a bomba for acionada pelo timer, a água é que será ofertada às plantas nas estufas. Por sua vez, o retorno deve estar também na caixa d'água 2, caixa com água.

Quando for os dias de ofertar solução nutritiva para as plantas nas estufas, o responsável deve fechar o registro da caixa 2, passar o retorno para a caixa 1 e abrir o registro da caixa 1.

Ajustes do retorno

O retorno foi inserido ao sistema para diminuir o fluxo de solução nutritiva ou água para as estufas. Ele SEMPRE deve estar dentro da caixa d'água cujo líquido está sendo ofertado nas estufas e NUNCA pode ficar submerso.

Por exemplo, na Imagem 6, observa-se o registro aberto para a oferta de solução nutritiva e o retorno dentro da caixa d'água 1 (caixa da SN).

Imagem 6- Retorno dentro da caixa que está com o registro aberto



Fonte: Autores (2023)

O retorno de água vai para a caixa 2 (caixa com água) através de um extensor que deve ser conectado ao retorno que fica na caixa 1 (Imagem 7).

Imagem 7- Retorno com extensor e direcionado a caixa 2.



Fonte: Autores (2023)

2.2 Preparo das Soluções Nutritivas

A fertirrigação é conduzida com duas soluções nutritivas distintas: solução para o ciclo vegetativo e solução para o ciclo reprodutivo. Os ciclos podem ser caracterizados através dos seguintes sinais:

- *Vegetativo*: ausência de flor, alta atividade meristemática (brotação de folhas novas); presença de estolão.
- *Reprodutivo*: presença de flores.

2.2.1 Metodologia de preparo da solução nutritiva

O preparador da SN deve seguir os seguintes passos:

- Pesar na balança, uma a uma, as quantidades dos nutrientes (Quadros 1 e 2), utilizando um recipiente plástico exclusivo para isto;
- Pré-diluir os nutrientes em balde específico;
- Após a pré-diluição de todos os nutrientes, transferir a solução para a caixa 1 e liberar a entrada de água para completar o volume;
- Verificar o pH com o peagâmetro (Imagem 8): que deve ficar entre 5,5 - 6,5;
- Verificar a condutividade elétrica com o condutivímetro (Imagem 8): deve ficar entre 1,2-1,6 mS/cm³, respectivamente, 600 – 800 ppm;
- Após a utilização, lavar com água destilada os sensores dos equipamentos.

Imagem 8- Peagâmetro (esquerda), Condutivímetro (direita)



Fonte: Autores (2023)

Quadro 1- Nutrientes e as suas quantidades para o preparo das soluções nutritivas.

Dosagem para 250 L			
Fase Vegetativa		Fase produtiva	
Produto	Quantidade (g)	Produto	Quantidade (g)
CALCINIT	90,0	CALCINIT	120,0
BREXIL	3,75	BREXIL	3,75
FERRILENE	2,5	FERRILENE	2,5
KRISTA MAP	57,5	KRISTA MAP	62,5
KRISTA SOP	100,0	KRISTA SOP	125,0
CALCARIO	40,0	CALCARIO	0,0
URÉIA	8,0	URÉIA	0,0
Dosagem para 1000 L			
Fase Vegetativa		Fase produtiva	
Produto	Quantidade (g)	Produto	Quantidade (g)
CALCINIT	360,0	CALCINIT	480,0
BREXIL	15,0	BREXIL	15,0
FERRILENE	10,0	FERRILENE	10,0
KRISTA MAP	230,0	KRISTA MAP	250,0
KRISTA SOP	400,0	KRISTA SOP	500,0
CALCARIO	160,0	CALCARIO	-----
URÉIA	32,0	URÉIA	-----

Fonte: Autores (2023)



Quadro 2- Composições dos produtos utilizados no preparo das SNs.

Produto	Composição
CALCINIT	Nitrogênio 15,5% (nitrato e amoniacal) e cálcio 19% Nitrato de cálcio, nitrato de amônio, óxido de cálcio
BREXIL	Microelementos
FERRILENE	Ferro solúvel em água
KRISTA MAP	Nitrogênio 12%, fósforo 61% (P ₂ O ₅)
KRISTA SOP	Potássio (K ₂ O) 50%, Enxofre 17,5%
CALCARIO Dolomítico	Cálcio e magnésio
URÉIA	Nitrogênio 40%



3 OBSERVAÇÃO DE INJÚRIAS E INTERVENÇÕES



O sucesso de uma produção é muito influenciado pelo cuidado constante com ela. Visitas regulares devem ser realizadas à área e observações minuciosas devem ser feitas, a fim de verificar a sanidade da produção. O quadro 3, apresenta imagens de injúrias que foram observadas desde a instalação da produção até a elaboração deste guia (setembro 2021 a março de 2023) e intervenções que podem ser realizadas em cada caso.



Quadro 3- Injúrias, causas e intervenções na produção de morangos.

Injúria	Sinais	Imagem	Possíveis causas	Intervenções
Podridão e queima pelo sol	Aspecto amarronzado, sem firmeza e epiderme necrosada		Contaminação por fungos excesso de sol	Realizar o descarte do fruto, pois é fonte para inóculo de doenças
Rachadura abaixo do cálice	Cálice destaca-se do restante do fruto, fica ressecado e esbranquiçado		Excesso de adubação em quantidade e concentração	Deve-se monitorar o ° Brix da fruta, condutividade elétrica e pH da solução, reduzir frequência de oferta da SN, se necessário

Apodrecimento de coroa	Planta perde o vigor		Infecção avançada causada por <i>Verticilium</i> (patógeno de solo)	Isolar as mudas, realizar substituição do <i>slab</i> contaminado, esterilizar as ferramentas/fita de gotejo e descartar a planta
Necrose de pétalas e sépalas	Manchas necróticas nos frutos ou manchas púrpura nas folhas		Pode ser Antracnose (flor preta do morangueiro)	Podar os botões florais contaminados e monitorar frequentemente

Rosetamento	Planta não cresce, ocorre encurtamento de pecíolo, folhas pequenas semelhante a um nanismo		Efeito de contaminação severa por ácaro e/ou adubação desbalanceada	Acompanhar a presença de ácaros e aplicar solução de leite de vaca 10%, revisar dosagem de N e Ca na SN.
Mancha de <i>Miscosphaerela</i>	Necrose nas folhas e manchas de coloração púrpura tanto em cima quanto abaixo		Ambiente favorável	Realizar poda e descartar as folhas mais contaminadas. Aplicar calda bordalesa, somente, se sintomas avançarem para demais plantas

<p>Folhas senescentes</p>	<p>Amarelecimento padrão de folhas mais velhas seguido de secamento. Apresentam baixa resistência a fixação na coroa</p>		<p>Idade da planta</p>	<p>Realizar a limpeza constante e eliminação das folhas da área</p>
<p>Gutação nas folhas</p>	<p>Gotículas de água na ponta das folhas. Observado principalmente na parte da manhã</p>		<p>Oferta excessiva de água ou SN</p>	<p>Monitorar a constância do fenômeno e condutividade elétrica do substrato. Realizar lavagens do substrato com frequência.</p>

<p>Necrose de brotações novas</p>	<p>Folhas novas murchas, com manchas amarronzadas</p>		<p>Excesso de adubações. Mais comum no verão</p>	<p>Reduzir a CE e efetuar lavagens periódicas do sistema de irrigação</p>
<p>Injúrias causadas por insetos (pulgão)</p>	<p>Lesões diretas nas folhas</p>		<p>Presença de insetos</p>	<p>Monitorar a área em busca do inseto causado e eliminar. Se persistir o problema, realizar aplicação de Karatê Zeon 250 CS 1%</p>

<p>Murchamento causado por falta de água</p>	<p>Plantas murchas, caídas, sem vigor.</p>		<p>Calor excessivo, falta de irrigação.</p>	<p>Verificar a mangueira de gotejo em busca de dobras ou furos, conferir a regulagem e acionamento do sistema hidráulico, realizar irrigação imediatamente</p>
<p>Queimadura causada pelo sol</p>	<p>Desprendimento fácil dos aquênios, coloração opaca, epiderme enrugada</p>		<p>Pode ser potencializado pela ocorrência de ácaros</p>	<p>Manejo de cortinas das estufas e coleta constante dos frutos antes da queimadura</p>

Necrose no sistema radicular	Planta entrando em senescência		Dois principais patógenos de solo (<i>Verticilium</i> ou <i>Fusarium</i>) verificar demais sintomas e estruturas em laboratório	Retirar e isolar o substrato e o <i>slab</i> contaminado, retirada da planta e descarte.
Ácaros	Presença de teias, manchas em folhas		Microclima favorável dentro da estufa	Manejo de cortinas e aplicação de solução de leite de vaca 10%. <i>Obs: aplicação de leite em demasia atrai lesmas, instalar armadilhas para controle</i>

Fonte: Autores (2023)

4 PREPARO DE SOLUÇÕES PARA MANEJO DA ÁREA DE PRODUÇÃO

Em observação as considerações feitas na coluna das intervenções, nota-se que são priorizadas as alternativas agroecologias no combate as pragas e doenças que atingirem a produção. As Fichas Agroecológicas disponibilizadas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), são instrumentos importantes para o trabalho na área experimentas.²

- Solução de Leite de Vaca 10%

Preparar uma mistura com: 1 litro de leite de vaca diluído em 10 litros de água. Misturar bem, adicionar ao recipiente de pulverização e pulverizar sobre as plantas, no início da manhã ou final de tarde.

- Calda bordalesa (4 litros)

Pesar 40 g de sulfato de cobre e diluir em 1 L de água destilada (reservar esta mistura). Pesar 40 g de óxido de cálcio (cal virgem) e diluir em 400 mL de água destilada. Em um recipiente com capacidade para 4 litros, no mínimo, despeje a solução de óxido de cálcio e por cima desta, vagorosamente, adicione a solução de sulfato de cobre. Complete a mistura com água destilada até completar o volume de 4 litros.

- Armadilha para insetos

Pode ser utilizado fica adesiva específica ou

Mistura de suco de fruta e inseticida: usando uma garrafa pet com furos, preenchida de suco de fruta + detergente de louça ou inseticida comercial, pendurada próximo a área dos morangos.

² MAPA. Ministério da Agricultura e Pecuária. Fichas Agroecologias, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas>. Acesso em 19 jun. 2023.

