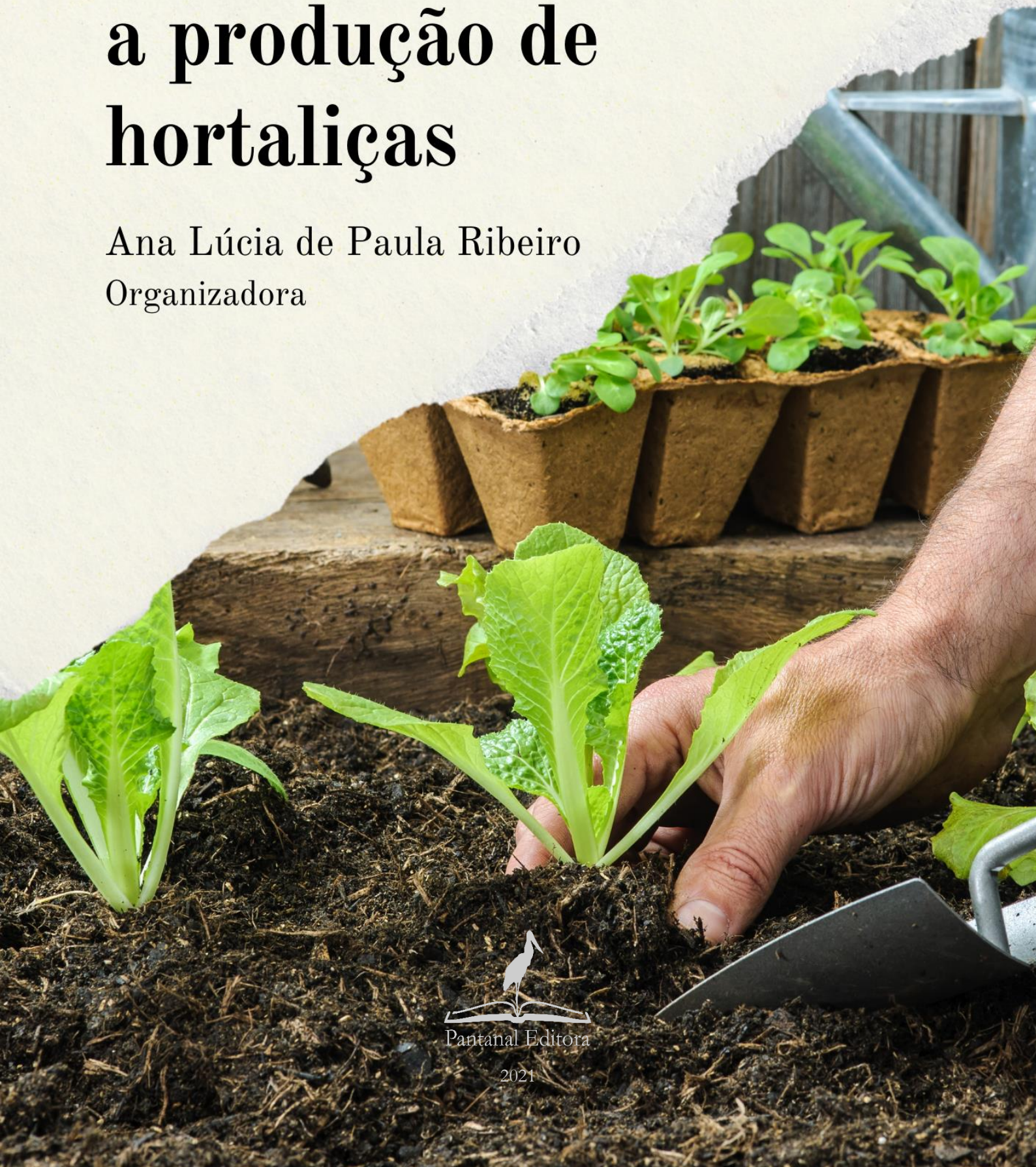


Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças

Ana Lúcia de Paula Ribeiro
Organizadora



Pantanal Editora

2021

Ana Lúcia de Paula Ribeiro
Organizadora

Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B662 Boas práticas agrícolas para a produção de hortaliças [livro eletrônico] /
Organizadora Ana Lúcia de Paula Ribeiro. – Nova Xavantina, MT:
Pantanal, 2021. 97p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-93-2

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319932>

1. Agricultura familiar. 2. Políticas públicas. 3. Alimentação escolar. I.
Ribeiro, Ana Lúcia de Paula.

CDD 338.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

A região do COREDE Vale do Jaguari no Rio Grande do Sul compreende os municípios de Cacequi, Capão do Cipó, Jaguari, Mata, Nova Esperança do Sul, Santiago, São Francisco de Assis, São Vicente do Sul e Unistalda, ocupa uma área de 11.268,10 Km², o que representa 4% da área estadual. Possui aproximadamente 120.000 habitantes e 77% destes residem na zona urbana com 23% na zona rural. A região está localizada entre as unidades geomorfológicas do Planalto Meridional e a Depressão Central e vem se destacando na produção de hortaliças, pois tem recebido apoio das administrações públicas para a participação dos agricultores em programas governamentais de agricultura familiar como o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), aliados ao fortalecimento das entidades de ATER, como a Emater, atuante em grupos de agricultores familiares.

A atividade olerícola em escala de produção pode ser considerada uma modalidade de produção bastante recente para essa região. No ano agrícola de 2019 e 2020 foram realizados diagnósticos junto aos produtores de hortaliças do município de São Vicente do Sul que participam do PNAE, coordenado pelo Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul, em parceria com a Emater do mesmo município e a incubadora tecnológica CultivaSul Jr. Os diagnósticos apontaram as dificuldades dos produtores no manejo agrícola para a produção de hortaliças, tais como: uso de novas tecnologias de manejo de cultivo e uso de água; produção orgânica e controle fitossanitário. Diante desse cenário, se faz necessário a adoção do conjunto de boas práticas agrícolas e a formação dos produtores rurais em conhecimentos e tecnologias na produção de hortaliças.

Em virtude dos resultados obtidos no diagnóstico a equipe de profissionais, técnicos e acadêmicos envolvidos no projeto decidiu por compilar e organizar esta obra com o objetivo de difundir as informações nela contidas contribuindo, assim, para o avanço do setor de olericultura na região.

Desejamos uma boa leitura


SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I	8
Manejo agrícola adotado pelos produtores participantes do PNAE no município de São Vicente do Sul/RS	8
Introdução	8
Material e métodos	9
Resultados e discussão	9
Considerações finais	19
Referências bibliográficas	19
Capítulo II	21
Manejo do solo e água	21
Introdução	21
Sistemas de cultivo	21
Fatores que afetam a produtividade	24
Práticas de manejo de solo	27
Recuperação de solos degradados	30
Áreas com erosão laminar e sulcos	31
Áreas com presença de voçorocas	32
Considerações finais	32
Referências bibliográficas	33
Capítulo III	34
Cultivo em ambiente protegido	34
Introdução	34
Estruturas de cultivo protegido	35
Estufas tipo capela ou madeira	35
Túnel baixo	36
Estufas metálicas de aço galvanizado	36
Sistemas de cultivo em estufas	37
Cultivo em solo	37
Cultivo em substrato	37
Cultivo hidropônico	38
Principais espécies cultivadas	40
Cultura do tomateiro	40
Grupo de cultivares	41
Manejo do tomateiro	43


Cultura do pimentão	45
Cultura da alface	47
Cultura da rúcula	49
Qualidade e disponibilidade de água	50
Solução nutritiva	50
Considerações finais	52
Referências bibliográficas	53
Capítulo IV	54
Produção orgânica e certificação	54
Introdução	54
Etapas para certificação de produtos	55
Tipos de certificação	56
Etapas do ciclo de certificação	57
Compostagem	60
Métodos de controle alternativos ao controle químico.	61
Considerações finais	63
Referências Bibliográficas	64
Capítulo V	67
Uso correto e consciente de agrotóxicos	67
Introdução	67
Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)	68
Componentes do EPI's	69
Ordem para vestir os EPI's	70
Ordem para a retirada dos EPI's	70
Procedimentos para uma lavagem correta do EPI's	71
Classificação Toxicológica dos Agrotóxicos	71
Transporte de agrotóxicos	72
Armazenamento de agrotóxicos	73
Manuseio e Aplicação do agrotóxico	74
Descarte de resíduos e embalagens	74
Considerações finais	76
Referências Bibliográficas	76
Capítulo VI	78
Manejo integrado de pragas	78
Introdução	78
Monitoramento e identificação de insetos e ácaros	78
Principais pragas associadas à hortaliças	80

Insetos Sugadores: Pulgões (Hemiptera: Aphididae)	80
Tripes (Thysanoptera: Thripidae)	81
Mosca-Minadora (Diptera: Agromyzidae)	82
Mosca-Branca (Hemiptera: Aleyrodidae)	82
Insetos desfolhadores	83
Vaquinha (Coleoptera: Chrysomelidae)	83
Traça-do-Tomateiro (Lepidoptera: Gelechiidae)	84
Broca dos Frutos (Lepidoptera: Pyralidae); (Lepidoptera: Noctuidae)	85
Ácaros (Arachnida: Acari)	87
Métodos de controle na perspectiva do manejo integrado de pragas	88
Métodos Legislativos	89
Métodos Mecânicos	89
Métodos Físicos	90
Métodos Culturais	91
Métodos de controle por comportamento	92
Métodos de controle biológico	92
Considerações finais	94
Referências bibliográficas	95
Índice Remissivo	97


Manejo do solo e água


 10.46420/9786588319932cap2

Cleudson Jose Michelin¹ 

Dener Silveira Massem² 

Edemilson Cerezer² 

Matheus Ramalho Chim² 

Rafael Tobias Lang Froza² 

INTRODUÇÃO

Na produção olerícola, as atividades de uso e manejo do solo são de fundamental importância para a manutenção da qualidade do solo e dos produtos nele produzidos. No entanto, muitas vezes, os produtores ainda carecem de informações sobre como manejar o solo de forma a otimizar seu sistema de produção. Neste capítulo são apresentadas informações relevantes relacionadas ao sistema de cultivo, manejo do solo e da água, bem como, algumas práticas de manejo de solo e de recuperação de áreas degradadas importantes para se considerar em sistemas de produção olerícola.

SISTEMAS DE CULTIVO

Os diferentes sistemas de cultivo empregados ao solo podem interferir de forma positiva ou negativa na produtividade da cultura a ser implantada. Sua adequação em função de características intrínsecas dos solos, e seus efeitos sobre características físicas químicas e biológicas dos mesmos são de grande importância para o sucesso na produção.

As principais formas de cultivo do solo relacionadas a área de hortaliças são o cultivo convencional, cultivo mínimo e o plantio direto, onde cada forma de cultivo possui suas peculiaridades em relação à cultura que irá ser implantada. Por exemplo, quando realizamos a implantação da cultura por sementes, dá-se preferência para o cultivo convencional, pois a semente encontrará melhores condições e menos impedimentos físicos para sua germinação. Já quando a cultura a ser implantada for através do transplante de mudas, podemos optar pelo cultivo mínimo, revolvendo somente o local/linha onde receberá as plantas, ou mesmo em áreas maiores pode-se fazer o plantio direto na palha, o que auxilia em um maior controle de plantas daninhas sem a utilização de agrotóxicos constantemente. Porém, para adotar essas diferentes formas de manejo do solo deve-se levar em conta sempre, o tipo de

¹ Doutor em Ciência do Solo, Professor do, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul.

² Acadêmico do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul.

solo em que estamos trabalhando, o clima da região, o regime de chuvas e o relevo do local. Por exemplo, se realizarmos o encanteiramento de uma área com declive e a região receber fortes chuvas, isso pode ocasionar erosão do solo e perda de nutrientes ali presentes, portanto cada forma a ser trabalhada tem suas peculiaridades.

A utilização do cultivo mínimo e do plantio direto remete a ter o solo mais protegido devido a presença da palhada oriunda das plantas de cobertura de solo utilizadas. Isso resultará em melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Com o passar do tempo o solo ficará mais estruturado, devido a maior atividade biológica e presença de raízes das plantas, haverá incremento nos teores de matéria orgânica e nutrientes devido a decomposição da palhada das plantas de cobertura do solo. Adicionalmente, o solo terá a grande diversidade e microbiana e isso resultará na presença de microrganismos benéficos às plantas, como indutores de resistência e promotores de crescimento. O reflexo disso será um solo mais equilibrado, com boa fertilidade, retenção e disponibilidade de água, além de menor presença de patógenos e plantas invasoras (Figura 1). Assim, haverá a diminuição da necessidade de insumos como adubos químicos e agrotóxicos, tornando os alimentos mais saudáveis e com mais confiabilidade da parte dos consumidores, além diminuir os custos de produção.

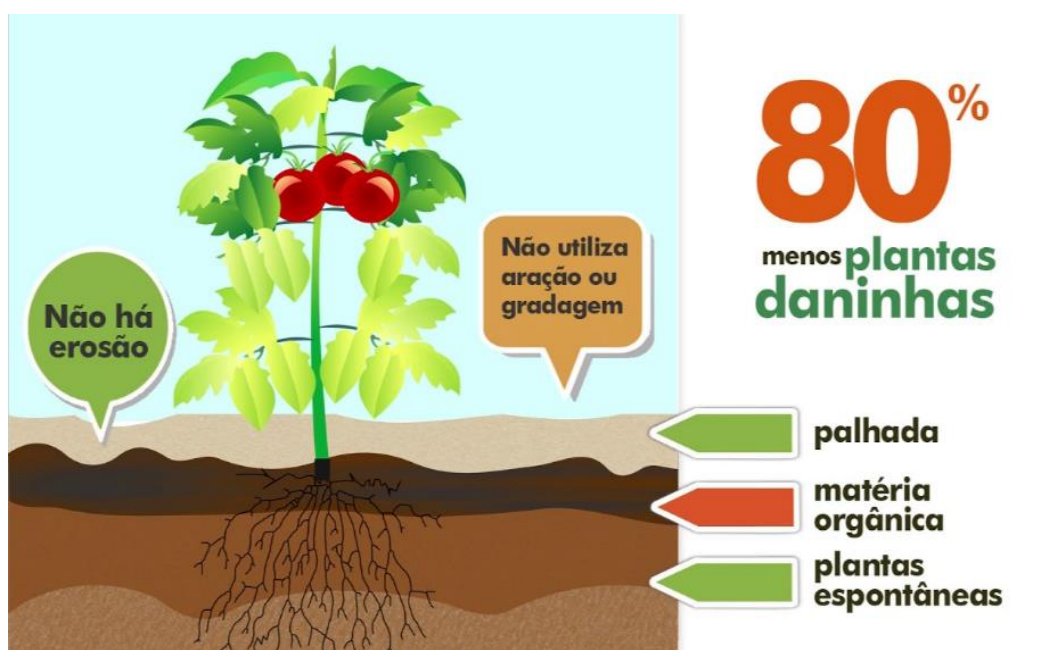


Figura 1. Benefícios do uso de cobertura vegetal. Fonte: EMBRAPA, 2017a.

Na produção hortícola tem-se a diversidade de culturas e, cada cultura exige formas diferentes de manejo. Deve-se adequar o manejo de acordo com a área e com o tipo de solo, sempre em busca da maior eficiência produtiva e a melhor forma de conservação do solo.

No preparo do solo cada implemento possui diferentes características e formas de revolvimento. No uso do encanteirador o solo é revolvido, misturando bem os restos culturais, porém diminuindo a

capacidade de absorção e retenção de água por causar a destruição da estrutura do solo e facilitar a formação de crosta e a compactação do subsolo. Já no uso de arado, a camada de solo é invertida, sem que haja uma mistura dos restos culturais necessitando a utilização de uma grade niveladora posteriormente para uniformizar a área. O plantio direto, embora limitado a algumas culturas, é o sistema que proporciona mais benefícios ao solo, devido ao constante e diversificado aporte de palhada, que resultará no incremento da atividade biológica e melhoria dos aspectos químicos e físicos do solo. Ademais, nesse sistema, devido à ausência de revolvimento e a presença de palhada em cobertura, o solo fica mais protegido de perdas por erosão.

O mínimo revolvimento do solo torna as áreas mais produtivas, com menos problemas de estabelecimento das culturas e com uma maior diversidade biológica para as plantas cultivadas (Figura 2).



Figura 2. Solo com cultivo convencional e com cultivo orgânico. Fonte: FREITAS, 2019.

Outro fator importante é o uso de cobertura vegetal nas entrelinhas de cultivo principalmente no uso de canteiros, proporcionando assim uma menor incidência de plantas daninhas, redução de mão de obra e de erosão hídrica causada. Para definir o melhor manejo a ser adotado deve-se considerar as características do solo do local, além das culturas que se deseja produzir.

Solos arenosos possuem, naturalmente, menor fertilidade e retenção de água e são mais suscetíveis à degradação devido a menor agregação das partículas. A utilização de cobertura vegetal em grande quantidade e com diversidade de espécies é uma alternativa para melhoria das características desses solos.

Em solos argilosos, uma das grandes limitações é a compactação do solo, presente na camada não revolvida que pode limitar o crescimento radicular das plantas. Para diminuir a compactação, o produtor pode utilizar, preferencialmente, plantas de cobertura com sistema radicular mais agressivo com capacidade de romper essa camada de impedimento mecânico.

Outro sistema de manejo que pode auxiliar na proteção do solo e controle de plantas daninhas é o uso de “*mulching*”. É uma das tecnologias utilizadas para aumentar a produtividade de culturas agrícolas. Trata-se de uma camada de fina espessura colocada entre o solo e as raízes das plantas, estejam elas em linhas de plantio ou canteiros. Ela pode ser feita de materiais orgânicos, como folhas ou palha, ou também por filmes especiais, normalmente de plástico. No mercado, existem diversos tipos de materiais apropriados, como plástico dupla-face, que auxiliam no cuidado térmico das plantas, porém, neste sistema existe a limitação do desenvolvimento dos microorganismos do solo devido à ausência de fatores externos como umidade do ar e luminosidade. Diante disso, torna-se preferível o uso de cobertura vegetal mais densa, o que diminui os custos e a mão de obra para implantação, e contribui para a preservação do ambiente, tendo em vista que a lona após um certo período deverá ser descartada. Além disso, um solo em constante atividade biológica torna-se cada vez mais produtivo, além de contribuir para uma maior eficiência na irrigação e na temperatura do solo. A cobertura serve como um isolante térmico para o solo, diminuindo a incidência de radiação e perdas de água por evaporação (Figura 3).

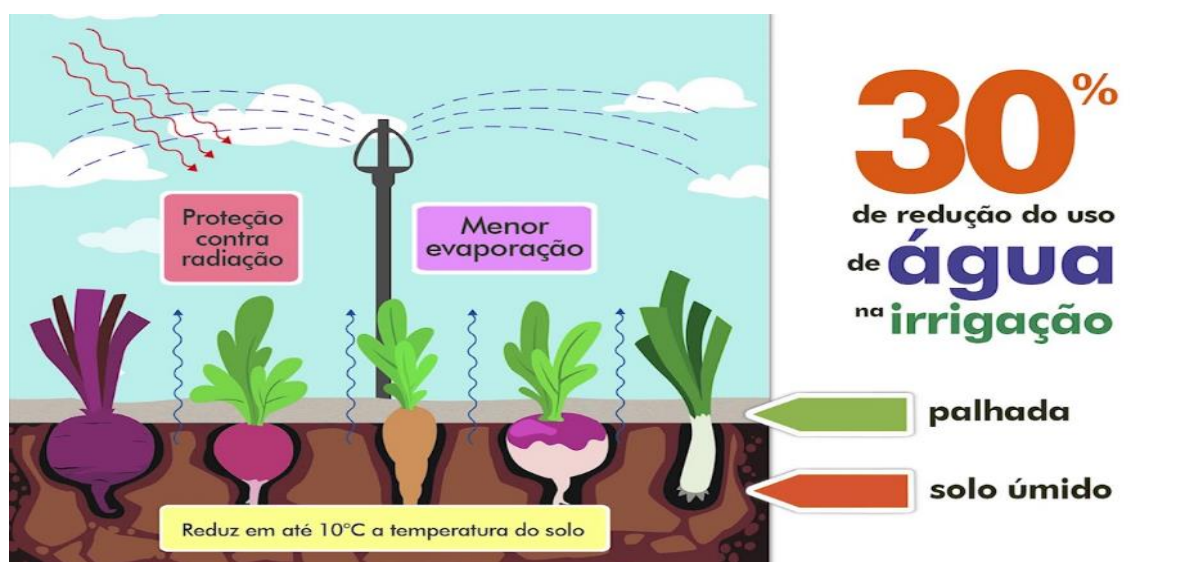


Figura 3. Economia de água com uso de cobertura vegetal. Fonte: EMBRAPA, 2017b.

FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE

Para a obtenção de boas produtividades com as culturas, deve-se ter atenção especial com alguns aspectos como: época de semeadura, espaçamento, adubação, cultivares e controle de pragas, doenças e plantas invasoras. A época de semeadura é importante pois as culturas necessitam de condições climáticas específicas, principalmente umidade, calor e radiação solar. Essas condições estão disponíveis durante algumas épocas do ano (Tabela 1).

Tabela 1. Época de semeadura e plantio de hortaliças e demais culturas. Fonte: Adaptado de Amaro et al. (2007).

Época do plantio	Espécies
Agosto - Novembro	Abóbora
Abril - Junho	Alface de inverno, Batata, Beterraba, Brócolis, Cebola, Cenoura, Couve-flor, Rabanete, Repolho de inverno, Salsa e Tomate
Agosto - Fevereiro	Alface de verão, batata doce, Melancia, Melão, Pepino, Pimentão e Repolho de verão
Março - Abril	Alho
Abril - Maio	Morango

Além de implantar a cultura no momento correto, utilizar o espaçamento de plantas adequado irá contribuir no crescimento e desenvolvimento das mesmas, evitando a competição entre plantas por radiação solar, água e nutrientes, bem como otimizando a área do local de cultivo (Tabela 2).

Tabela 2. Espaçamento recomendado para as culturas olerícolas. Fonte: Adaptado de Amaro et al. (2007).

Espécie	Espaçamento (m)	Espécie	Espaçamento (m)
Abóbora	2,50 x 2,50	Alho, Beterraba e Salsa	0,25 x 0,10
Alface	0,25 x 0,25	Repolho	0,80 x 0,40
Cebola	0,40 x 0,10	Melancia e Melão	2,00 x 2,00
Cenoura e Rabanete	0,20 x 0,05	Morango	0,30 x 0,20
Batata e Batata doce	0,90 x 0,30	Pepino, Pimentão, Tomate e mandioca	1,00 x 0,50
Brócolis e Couve-flor	0,90 x 0,50		

Para o manejo adequado da fertilidade do solo deve-se, previamente ao cultivo, realizar análise química do solo. Com isso se terá o diagnóstico das características químicas do local. De posse dessas informações, se necessário, deve-se fazer a recomendação de adubação e calagem de acordo com as recomendações técnicas para as culturas que se deseja implantar no local. Para essas recomendações é muito importante o acompanhamento e auxílio de um profissional com formação técnica na área.

A adubação pode ser feita com o uso de fertilizantes químicos e/ou orgânicos. Em sistemas de produção orgânica deve-se ter cuidado especial para quais fertilizantes podem ser utilizados de forma a atender a legislação de produtos orgânicos. Em geral, usam-se compostos orgânicos curtidos em processo de compostagem.

O processo de compostagem deve ser realizado em etapas. Na compostagem de esterco animal, por exemplo, recomenda-se utilizar além do esterco, palhada ou resíduos vegetais como volumoso. Para realizar a compostagem, deve-se escolher um local protegido do acesso de animais. Assim, primeiramente deposita-se, uma a camada de volumoso e após uma camada de esterco. Segue-se intercalando as camadas, finalizando com a camada de volumoso na parte superior.

O ideal é utilizar várias fontes de volumoso e também, de esterco animal, a fim de equilibrar e enriquecer o composto a ser produzido. Outra forma de enriquecer o composto é a adição de fosfato natural ou cinzas, calcário, pó de rochas fosfatadas ou leguminosas (Amaro et al., 2007), aumentando os níveis de nutrientes.

Para que o processo de produção do composto seja eficiente, a umidade do material vegetal precisa estar na faixa dos 40-60% com temperatura entre 20 e 30°C (Dores-Silva et al, 2013), a fim de propiciar o ambiente mais adequado para a proliferação dos microrganismos responsáveis pela decomposição, transformação e formação do produto final.

Outra forma de melhorar a fertilidade do solo, sem adição de adubos químicos é com a utilização de adubação verde. A prática da adubação verde consiste em utilizar, no sistema de produção, diferentes espécies vegetais, em rotação, sucessão ou consórcio com as culturas de interesse, com o objetivo de melhorar as características químicas, físicas e biológicas do solo. Essas melhorias se dão, pois, as espécies de adubos verdes possuem características de plantas recicladoras, melhoradoras, recuperadoras e protetoras do solo. Isso ocorre muitas vezes em associação com microrganismos presentes no solo.

Assim com o uso de adubação verde se obtém aumento nos teores de matéria orgânica do solo, maior disponibilidade de nutrientes oriundos da fixação biológica, ciclagem e mineralização de compostos orgânicos, bem como maior infiltração e armazenamento de água no solo e redução do solo exposto à erosão.

Em relação às culturas sucessoras, outro ponto relevante é a procura do material genético mais produtivo. Cada espécie olerícola produzida possui várias cultivares e também tipos de plantas, como por exemplo a alface, temos a alface crespa, lisa, americana, roxa, onde dentro de cada tipo temos as cultivares mais produtivas (Tabela 3).

Tabela 3. Cultivares e tipos de plantas olerícolas produzidas. Fonte: Adaptado Embrapa (2007).

Espécie	Tipo	Cultivar
Alface	Crespa	Crespona Gigant e Verônica
	Lisa	Regina, Elizabeth e Regiane
	Americana	Tainá e Grandes Lagos
	Roxa	Quatro estações
Repolho	Roxo	Red Jewel
	Liso	Coração de Boi
	Crespo	Crespo de Milão
Abóbora	de pescoço	Majestade
	Cabotiá	Tetsukabuto Chikara
	Moranga	Mini Jack
Cenoura	Cilíndrica	Brasília
Melancia	Polpa açucarada	Leopard
Batata	Multiuso	Ágata e Asterix
Batata-doce	Creme e alaranjado	Cuia e Amélia
	Vermelho-rubi	Rubissol
Pepino	Conserva	Amour e Kybria
Tomate	Cereja	Pêra Amarela, Pêra Vermelha e Carolina
Mandioca		IAC 14

PRÁTICAS DE MANEJO DE SOLO

O manejo de solo consiste em todas as práticas realizadas com o solo, englobando todas as fases, antes, durante e após o cultivo. Dentre estas práticas está o manejo da fertilidade, que pode ser realizado por dois principais meios: a aplicação de fertilizantes químicos ou orgânicos. Toda adubação visa suprir

os nutrientes necessários para o desenvolvimento completo da cultura, incluindo a fase vegetativa e reprodutiva.

Existem três principais tipos de adubação. Adubação de correção, de manutenção e de reposição (SBCS, 2016). A adubação de correção é aquela que se realiza quando os níveis de fertilidade do solo, considerando seus nutrientes, estão abaixo dos limites críticos. Nesta adubação as quantidades de fertilizantes adicionados têm como objetivo a construção dos níveis de fertilidade do solo visando a obtenção de níveis de suficiência, além da adubação da cultura implantada na área. A adubação de manutenção é aquela realizada quando os níveis de fertilidade do solo estão adequados, ou seja, condição ótima de fertilidade. Consiste na adição das quantidades de nutrientes necessários para a produção das culturas implantadas, visando manter os níveis de fertilidade do solo. A adubação de reposição é aquela utilizada quando os níveis de fertilidade do solo estão acima da condição ótima. Neste caso a adubação realizada possui o objetivo de repor as quantidades dos nutrientes exportados na produção.

A adubação deve ser correta, ou seja, deve-se adicionar as quantidades necessárias, de acordo com o laudo da análise de solo e com as recomendações para a cultura a ser implantada. A aplicação dos fertilizantes pode ser feita diretamente na cova onde será transplantada a muda, na linha/sulco de semeadura, ou ainda, pode-se fazer a adubação à lanço, em toda a área. A definição de como fazer a aplicação de fertilizantes dependerá das características da cultura a ser implantada, do sistema de cultivo utilizado, das condições do solo e da tecnologia disponível.

A umidade do solo é outro fator de grande importância nos cultivos agrícolas. Na olericultura, o emprego de sistemas de irrigação para o fornecimento de água é uma tecnologia adotada nas áreas de produção. São utilizados desde os sistemas mais simples, por meio da irrigação manual com a utilização de mangueiras e regadores até os mais completos, com sistemas de irrigação por gotejamento, em sulco, irrigação por aspersão e microaspersão.

Entre os sistemas de irrigação, o sistema de irrigação por sulco é aquele de menor investimento comparado com os demais. Porém, muitos fatores devem ser cuidados para não ocasionar erosão no solo, desperdícios de água, lixiviação de nutrientes e déficit ou excesso de água para as plantas (Marouelli; Silva, 2012). Dentre os fatores, destaca-se, o formato e o comprimento do sulco, a declividade do local, a vazão de água e o tempo de irrigação.

Geralmente, o formato do sulco mais utilizado é em forma de V, com 0,15 a 0,20 m de profundidade e 0,25 a 0,30 m de largura. Além do formato do sulco, o espaçamento dos mesmos vai depender da distância entre linhas dos cultivos e das camadas de solo a serem umedecidas.

Outro fator considerado na utilização da irrigação por sulco é a declividade do terreno, pois, se o local for muito declivoso, a velocidade da água poderá ocasionar erosão do solo. Recomenda-se solos arenosos com declividade de 0,2 a 0,5% e solos argilosos de 0,5 a 2%.

O sulco precisa estar sempre limpo evitando que a água retorne e, também, ocorra a salinização do solo (SENAR, 2019). Sendo assim, é necessário manter o formato do sulco e o terreno com leve

declividade, a fim de não causar a erosão e conduzir a água para todo o comprimento do sulco de maneira segura.

O comprimento do sulco influencia na uniformidade de aplicação. Deve-se ter atenção para que a água atinja todo o sulco com mesma altura de lâmina para garantir que a área receba quantidade uniforme de água.

No geral, em sulcos muito longos há perdas por percolação e possibilidade de acumulação de água. Já em sulcos muito curtos pode haver menor infiltração de água e, em geral, são mais trabalhosos, com maior custo de manutenção, além de dificultar a mecanização devido a área reduzida.

Para se ter uma boa eficiência da irrigação e evitar desperdício de água, dois aspectos devem ser considerados no momento de planejar o sistema de irrigação por sulco: a vazão de entrada de água e o turno de irrigação. Para definir esses parâmetros é necessário conhecer qual é a necessidade de água da cultura em seus diferentes estádios, a taxa de infiltração do solo e o tempo necessário para a água avançar todo o comprimento do sulco.

Outro sistema de irrigação muito utilizado na olericultura é o de gotejamento. Suas principais características são: uniformidade de aplicação de água; economia de água e baixa necessidade de mão de obra para operar o sistema. Adicionalmente, esse sistema pode ser usado em qualquer tipo de solo e topografia, por causa da baixa vazão, e as fitas de gotejo são distribuídas em nível, não gerando diferença na pressão da água, entre o início e o fim da mangueira. Ainda, como não molha as folhas, o uso deste sistema contribui para que as plantas estejam em condição menos favorável para incidência de doenças da parte aérea. Pode ser utilizado, também, na fertirrigação, otimizando o uso do sistema.

As desvantagens da utilização desse sistema se verificam devido ao alto custo de aquisição, principalmente das fitas de gotejadores e também da manutenção. A manutenção do sistema refere-se muito ao entupimento dos gotejadores, ocasionado pela decantação de sujeiras da água no interior dos emissores.

Algumas práticas podem ser utilizadas para diminuir a possibilidade de entupimento, como por exemplo, usar filtros adequados, deixar os emissores virados para cima, e com isso as impurezas decantadas irão ficar no lado oposto dos emissores, sem contato direto. Além disso, o ideal é abrir as fitas de gotejo no momento de acionamento do sistema, com isso qualquer partícula decantada do dia anterior será eliminada da manga não entupindo o emissor.

Além dos sistemas citados, há também o sistema de irrigação por aspersão, que é muito utilizado por pequenos produtores, em geral a agricultura familiar.

Este sistema pode ser utilizado em maiores áreas também, porém, ele oferece algumas limitações, sendo, maior o investimento, quando comparado com o sistema de irrigação por sulco e, o aumento de condições favoráveis ao desenvolvimento de doenças durante o ciclo produtivo. Isso ocorre, principalmente, pelo maior período de molhamento foliar, demandando maior cuidado com relação ao controle de doenças.

O sistema depois de montado, se torna muito prático, devido a facilidade de acionamento das linhas de aspersão, tendo boa uniformidade de aplicação da lâmina de água para a cultura. Para manter a boa uniformidade de aplicação, alguns cuidados devem ser tomados, como o monitoramento da velocidade do vento, que não pode ser muito alta, não recomendada para mais de 1,75 m/s, para eficiência de 80% de irrigação, ou, para eficiência de irrigação de até 75%, a velocidade máxima do vento permitida é de 2,78 m/s (JUSTI et al., 2010). Também as pressões de serviço devem ser entre 20 a 30 mca, para não causar problemas. Pressões muito baixas produzem gotas grandes, o que pode prejudicar a cultura, com a queda de flores e lavagem do pólen, além de diminuir a uniformidade de aplicação.

Todos os sistemas de irrigação possuem suas vantagens e desvantagens, cabe ao assistente técnico analisar qual dos sistemas se adequa melhor para a realidade do produtor, considerando os aspectos relacionados a solo, cultura a ser irrigada, disponibilidade de água, mão de obra e custo de implantação.

RECUPERAÇÃO DE SOLOS DEGRADADOS

Todas as atividades agropecuárias realizadas no solo, geram algum tipo de impacto, em pequena ou em grande proporção. Esses impactos, quando ocorrem em grandes proporções e de forma negativa, geram grandes prejuízos aos produtores rurais e ao ecossistema local. Em muitos casos, isso dificulta ou, até mesmo, impossibilita a recuperação da área degradada.

A degradação do solo, na grande maioria dos casos, ocorre através da erosão ocasionada pelos agentes erosivos água (principalmente), e vento (em algumas regiões). A erosão do solo pode ocorrer dependendo do tipo de solo, clima, topografia do local e pode ser facilitada pelo manejo realizado pelo produtor. De modo geral, as perdas de solo ocorrem devido a chuvas torrenciais (grandes volumes de precipitação em curto período de tempo), sobre solos revolvidos ou descobertos, onde o impacto da gota da chuva causa a desagregação da estrutura, permitindo o transporte dessas partículas de solo pela água, durante o processo de escoamento superficial. A água da chuva, durante seu escoamento pela superfície, pode ainda, dependendo da quantidade e do volume em determinado espaço, adquirir maior quantidade de energia e, conseqüentemente, efetuar a desagregação do solo. Desta forma, a água, por meio do impacto das gotas de chuva e do escoamento superficial, gera o processo denominado de erosão hídrica. Soma-se a isso, a declividade do terreno e o comprimento da área livre de obstáculos ao fluxo de água. Quanto maior a declividade e maior o comprimento do lançante, mais energia é adquirida pela água ao longo de seu percurso, aumentando ainda mais seu potencial erosivo.

Essa situação se agrava mais em solos de textura arenosa devido a sua estrutura frágil, com menor estabilidade de agregados, que são facilmente desagregados com o impacto da gota de chuva e, posteriormente, transportados para outros locais com o escoamento superficial. Durante o processo erosivo, dependendo da severidade em que ele ocorre, pode-se ter erosão laminar, em sulcos e, em casos mais graves, a ocorrência de voçorocas.

No processo erosivo perde-se principalmente a camada superficial do solo, que normalmente é a mais fértil, ocorrendo assim o empobrecimento químico do solo, aumentando os custos de produção. Além disso, junto com as partículas de solo, são transportadas sementes, adubos e pesticidas que vão ser contaminantes em cursos hídricos. A partir dessas afirmações, fica evidente a importância de proteger o solo contra a ação dos agentes erosivos, a fim de evitar ou diminuir a degradação das áreas agrícolas.

A recuperação de solos degradados por processo erosivo, na maioria dos casos, é um processo complexo, que exige planejamento e estudo de sua viabilidade econômica. Quanto mais intenso for o processo erosivo de uma área, mais difícil e cara é a recuperação dessa área. Assim, a complexidade para a recuperação de áreas degradadas aumenta conforme o tipo de erosão presente no local. Se laminar, em sulcos ou voçorocas, sendo esse último a de mais difícil recuperação, sendo muitas vezes é inviável economicamente a recuperação de áreas de voçoroca visando a produção de culturas agrícolas.

Para evitar que a erosão ocorra em escala de danos à atividade agrícola e ao meio ambiente, pode-se utilizar algumas alternativas para conter o processo erosivo e recuperar as áreas degradadas. Para isso, é necessário realizar um planejamento conservacionista visando a conservação e ou recuperação do solo degradado. Nesse planejamento, o primeiro ponto é identificar o conjunto de fatores causadores da erosão em determinado local, como forma de promover ações para impedir a atuação dos mesmos e evitar a continuidade do processo erosivo. Após essa etapa, em solos degradados pelo processo erosivo, deve-se iniciar a recuperação dessas áreas.

Para esses locais, inicialmente recomenda-se a utilização de técnicas de contenção da erosão, como proteção do solo e uso de barreiras físicas ao escoamento da água. Na sequência, recomenda-se a utilização de técnicas de manejo de solo e culturas, já citadas nesse capítulo, para recuperar as propriedades físicas, químicas e biológicas desse solo, com intuito de torná-lo novamente produtivo. Todas essas ações devem ser realizadas com acompanhamento técnico.

Áreas com erosão laminar e sulcos

Na maioria das situações em que ocorrem as perdas de solo em nas áreas agropecuárias, a erosão inicia-se de forma laminar e pode evoluir para a formação de sulcos, dependendo das condições topográficas e intensidade da chuva. Para evitar que isso ocorra deve-se procurar sempre manter o solo protegido, com presença de palhada ou plantas, realizar a construção dos canteiros e a implantação das culturas perpendicular ao sentido da declividade e em nível no terreno, além de evitar deixar solo exposto entre canteiros e realizar a alocação correta das estradas na área, mantendo-as com vegetação rasteira, sempre que possível.

Somado a isso, a partir de um planejamento e estudo das condições da propriedade, existe a possibilidade construção de terraços, que são uma importante ferramenta para diminuir as perdas de solo

por erosão hídrica, além de promover o melhor aproveitamento da água oriunda das precipitações, através de seu armazenamento no solo.

Além dessas ações citadas, o sistema plantio direto vem sendo usado, ao longo dos anos, tanto como ferramenta para a prevenção da erosão quanto para a recuperação de áreas degradadas. Esse sistema pode ser empregado em áreas recuperadas inicialmente, completando o restabelecimento das condições do solo no local. De modo geral, a adoção do sistema plantio direto, se consolida como um importante aliado contra as perdas de solo, pois compreende em seus princípios básicos o não revolvimento de solo, com semeadura sobre cobertura de palhada. A cobertura presente bloqueia o impacto das gotas de chuva no solo e diminui a velocidade de escoamento da água sobre a superfície, evitando que haja a separação dos agregados de solo, o que daria início ao processo erosivo.

Áreas com presença de voçorocas

A formação de voçorocas é resultado do agravamento da erosão em sulcos. Esse formato de erosão, também pode ser resultado do solapamento de terrenos que tinham na sua camada subsuperficial, túneis paralelos à superfície do solo, formados pela água durante seu deslocamento subsuperficial. O planejamento da recuperação de voçorocas deve considerar o tamanho do problema e, especialmente a viabilidade econômica, para decidir qual a melhor estratégia a ser adotada.

Em áreas com início de formação de voçorocas, a recuperação preconiza o nivelamento do terreno, a construção de terraços para disciplinar a movimentação da água, e, em conjunto, seguir as recomendações já mencionadas no tópico anterior, com vistas a recuperar o potencial produtivo da área.

Entretanto, destaca-se que na maioria das vezes a recuperação de uma voçoroca, visando retomar a produção agrícola naquele local é inviável economicamente. Isso reforça a importância da realização de ações de manejo e conservação do solo com vistas a evitar que a degradação do solo atinja esses níveis.

Para essas situações de inviabilidade econômica da recuperação de voçorocas recomenda-se ações para evitar que ela aumente, como por exemplo isolar a área, evitar a entrada de água proveniente do escoamento superficial, a construção de barreiras físicas no interior da voçoroca como paliçadas, bem como a Introdução de algumas espécies silvícolas e a busca da revegetação natural do local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fator solo, dentro da maioria dos cultivos, promove impactos significativos para o desenvolvimento das atividades agrícolas. Esses impactos podem ser positivos ou negativos, conforme o manejo realizado.

A olericultura é uma das atividades agrícolas que mais proporciona impactos físicos, químicos e biológicos no solo, principalmente devido ao seu cultivo convencional e intenso pela elevada mobilização do solo. Desta forma, torna-se imprescindível a realização de práticas de manejo que minimizem ao

máximo os impactos negativos nas atividades olerícolas e, ao mesmo tempo, possam melhorar a fertilidade, a estrutura e a vida desses solos, otimizando a produtividade.

A partir dessas questões, foram apresentados cuidados e alternativas para recuperar, melhorar e conservar o solo, por meio do uso de sistemas de cultivo, fatores que afetam a produtividade, práticas de manejo e recuperação de solos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaro BG et al. (2007). Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. Embrapa Hortaliças, Circular Técnica, nº 47.
- Dores-Silva PR et al. (2013). O. Processo de estabilização de resíduos orgânicos: vermicompostagem versus compostagem. Química Nova, 36(5): 640-645.
- EMBRAPA (2017a). Sistema de Plantio Direto em Hortaliças vídeo 2 Solos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=POfzARexrtU>>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- EMBRAPA (2017b). Sistema de Plantio Direto em Hortaliças vídeo 2 Solos. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lJK4O9yBXCQ>>. Acesso em: 26 jul. 2021.
- Freitas F (2019). Sistema de plantio: direto x convencional. LaborGene AgroGenética. Disponível em:<<https://www.laborgene.com.br/sistema-de-plantio/>>. Acesso em: 1 jul. 2021.
- Justi AL et al. (2010). Índice de capacidade do processo na avaliação da irrigação por aspersão. Engenharia Agrícola, 30(2): 264-270.
- Marouelli WA, Silva LCW (2012). Irrigação na cultura do pimentão. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica. 20p.
- SBCS (2016). Manual de adubação e calagem para os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Comissão de Química do Solo -RS/SC, ed. 11, p. 376.
- SENAR (2019). Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Irrigação: gestão de sistemas por superfície. Brasília: Senar, 47p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

agricultura familiar, 8, 11, 12, 19, 30, 34, 65
agrotóxicos, 13, 14, 21, 22, 35, 54, 55, 57, 58,
63, 64, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78,
79, 89, 90, 93, 95
Alimentação Escolar, 8, 9, 12, 13, 19, 80, 96
ambiente protegido, 17, 18, 35, 36, 41, 42, 43,
44, 46, 47, 48, 51, 54, 91

C

certificação, 55, 56, 57, 58, 59
comercialização, 8, 12, 13, 58, 65, 70, 90
controle fitossanitário, 14
cultivo protegido, 18, 20, 35, 36, 41, 42, 45, 50,
53, 54

E

EPI, 69, 70, 71, 72, 75

F

fertirrigação, 30

H

hortaliças, 3, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21,
25, 34, 35, 38, 48, 50, 54, 56, 61, 62, 64, 65,

66, 67, 68, 69, 70, 77, 79, 80, 89, 91, 92, 93,
94, 95

M

Manejo Agrícola, 55
manejo de solo, 14, 15, 21, 28, 32
manejo integrado, 14, 19, 79, 80, 90, 95
mercado consumidor, 38, 41, 47
monitoramento, 14, 31, 41, 45, 47, 57, 79, 80,
81, 91, 93

O

olerícolas, 25, 28, 33



P

PNAE, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
19, 80
Políticas públicas, 3
produção orgânica, 26, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 94

S

segurança alimentar, 19, 65, 69, 77
sistema de cultivo, 18, 21, 29, 35, 38, 39, 40, 44,
47, 48, 50, 51, 53, 55



  **Ana Lúcia de Paula Ribeiro**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1996), graduação em Programa Especial de Formação de Professores pela Universidade Federal de Santa Maria (2013), Mestrado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999) e Doutorado em Fitossanidade pela Universidade Federal de Pelotas (2005). Pós-Doutoramento no Instituto Politécnico de Bragança/Portugal (2015). Atualmente é professor ensino básico técnico e tecnológico do Instituto Federal Farroupilha campus São Vicente do Sul. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Entomologia Agrícola, atuando principalmente nos seguintes temas: controle biológico e manejo integrado de pragas.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br