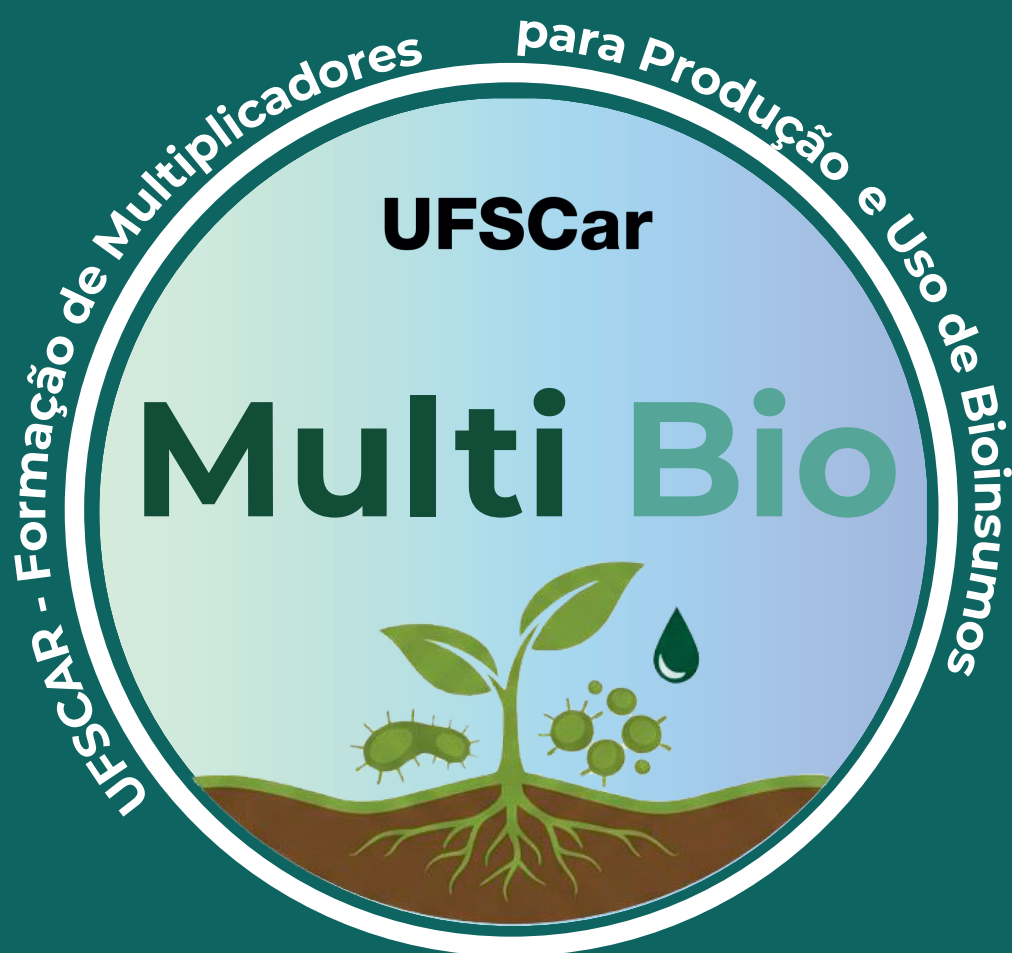


Manejo: Citrus, Grãos e Gengibre



Autores

Diane Dayze de Proença

Daniel Takeshi Suda

Julia Freire Lima

Maria Laura Coração da Silva

Alberto Luciano Carmassi

Ricardo Serra Borsatto

Roberta de Barros Lovaglio

UFSCar

Uma iniciativa da Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino

Dedicatória

Esta cartilha é dedicada a você produtor(a) da agricultura familiar que com esforço diário, conhecimento passado de geração em geração e respeito a terra, torna possível o alimento chegar à mesa de milhares de famílias.

Seu trabalho começa muito antes do nascer do sol e vai além da produção: ele sustenta comunidades, fortalece a economia e preserva tradições que fazem parte da nossa identidade. Cada plantio, cada colheita e cada cuidado com o solo refletem um compromisso silencioso mas essencial, com a vida.

É graças a agricultura familiar que grande parte dos alimentos consumidos no dia a dia frescos e cheios de história existe. Vocês são a base da segurança alimentar e têm um papel fundamental na construção de um futuro mais sustentável e na soberania alimentar do país.

Que esta cartilha seja uma aliada no seu trabalho contribuindo com conhecimento prático, fortalecendo sua produção e valorizando ainda mais tudo aquilo que você já sabe e faz com tanta dedicação.

Com respeito, admiração e gratidão, equipe MultiBio.

UFSCar

Uma iniciativa Universidade Federal de São Carlos Campus Lagoa do Sino

Sumário

- Citrus 5
- Gengibre 7
- Soja 9
- Feijão 11
- Milho 13
- Referências 16
- Agradecimentos 18

UFSCar

Uma iniciativa Universidade Federal de São Carlos Campus Lagoa do Sino



CULTIVO DE CITRUS

(LARANJA, LIMÃO, TANGERINA)



O Brasil é um dos maiores produtores de cítricos do mundo, com destaque para laranja, limão e tangerina.

A citricultura é uma atividade de grande importância econômica e social, presente em diversas regiões do país, renda e desenvolvimento.

CICLO FENOLÓGICO DO CITRUS:

BROTAÇÃO

Novos brotos e folhas.



Pragas:

- Psílideo
- Ácaros

Doenças:

- Cancro cítrico
- Mancha preta

FLORAÇÃO

Atração de polinizadores. Florescimento abundante.



Pragas:

- Psílideo
- Mosca-das-frutas

Doenças:

- Cancro cítrico
- Pinta preta

FRUTIFICAÇÃO

Formação dos frutos.



Pragas:

- Mosca-das-frutas
- Cochonilhas
- Ácaros

Doenças:

- Pinta preta
- Antracnose

DESENVOLVIMENTO

Crescimento dos frutos.



Pragas:

- Mosca-das-frutas
- Cochonilhas
- Psílideo

Doenças:

- Pinta preta
- Gomose

MATURAÇÃO

Coloração e aumento do teor de açúcar.



Pragas:

- Mosca-das-frutas
- Cochonilhas

Doenças:

- Pinta preta
- Antracnose

COLHEITA

Frutos prontos para colheita.



Pragas:

- Mosca-das-frutas

Doenças:

- Pinta preta
- Gomose

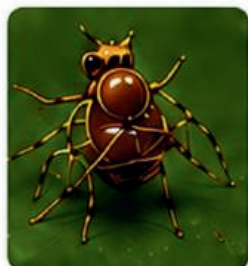
PRAGAS



Psilídeo

(*Diaphorina citri*)

Inseto sugador que transmite o HLB (greening).



Mosca-das-frutas

(*Anastrepha fraterculus*)

Causa queda e podridão dos frutos.



Cochonilhas

(*Planococcus citri*)

Sugam a seiva e debilitam a planta, causando fumagina.



Ácaros

(*Tetranychus spp.*)

Causam bronzeamento e queda das folhas.

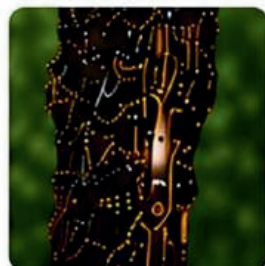
DOENÇAS



Cancro cítrico

(*Xanthomonas citri subsp. citri*)

Provoca lesões corticosas em folhas, ramos e frutos.



Gomose

(*Phytophthora spp.*)

Exsudação de goma no tronco e ramos, causando enfraquecimento da planta.



Pinta preta

(*Guignardia citricarpa*)

Manchas pretas em frutos e folhas, causando queda e perdas.



Mancha preta

(*Guignardia citricarpa*)

Manchas escuras em folhas, reduzindo a fotossíntese e a produtividade.

BIOINSUMOS NA PRODUÇÃO DE CITRUS

BIOFUNGICIDA



Trichoderma harzianum:
controla doenças de solo e nematoides.



Bacillus subtilis:
controla gomose.



Bacillus velezensis:
controla mancha preta e cancro cítrico.

BIOINSETICIDA



Metarhizium anisopliae:
controla ácaros e cochonilhas.



Beauveria bassiana:
controla cochonilhas, mosca da fruta e psilídeo.

BIOFERTILIZANTES



- Estimulam o crescimento das plantas.
- Melhoram a absorção de nutrientes.
- Aumentam a resistência às doenças e estresses.



CULTURA



GENGIBRE

O gengibre é uma cultura de grande importância econômica e medicinal, valorizado pelo seu rizoma aromático e pelo seu potencial de mercado.

Para alcançar altas produtividades e rizomas de qualidade, é fundamental adotar um manejo adequado desde o plantio até a colheita.



TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DO GENGIBRE

1

PLANTIO



PRAGAS

- Nematóide

DOENÇAS

- Podridão de rizoma

2

EMERGÊNCIA



PRAGAS

- Nematóide
- Tripes

DOENÇAS

- Podridão de rizoma

3

CRESCIMENTO VEGETATIVO



PRAGAS

- Lagarta
- Nematóide
- Tripes

DOENÇAS

- Fusariose
- Mancha foliar

4

FORMAÇÃO DE RIZOMAS



PRAGAS

- Lagarta
- Broca
- Nematóide
- Tripes

DOENÇAS

- Fusariose
- Mancha foliar

5

MATURAÇÃO



PRAGAS

- Lagarta
- Broca
- Tripes

DOENÇAS

- Mancha foliar

6

COLHEITA



PRAGAS

- Broca
- Nematóide

DOENÇAS

- Podridão de rizoma

PRINCIPAIS PRAGAS



Lagarta
(*Spodoptera spp.*)



Broca
(*Diatraea spp.*)



Nematoide
(*Meloidogyne spp.*)



Tripes
(*Scirtothrips dorsalis*)

PRINCIPAIS DOENÇAS



Podridão de rizoma
(*Pythium spp.*
e *Rhizoctonia solani*)



Fusariose
(*Fusarium oxysporum*)



Mancha foliar
(*Phyllosticta zingiberi*)

BIOINSUMOS UTILIZADOS

BIOFUNGICIDAS



Trichoderma harzianum
• Controle de fungos do solo e podridões de rizoma.



Bacillus subtilis
• Controle de fusariose e mancha foliar.



Bacillus velezensis
• Controle de fusariose e mancha foliar.

BIOINSETICIDAS



Bacillus thuringiensis
• Controle de lagartas e brocas.



Pseudomonas fluorescens
• Controle de nematoides, trips e brocas.



Metarhizium anisopliae
• Controle de nematoides, lagartas e brocas.



Beauveria bassiana
• Controle de trips, lagartas e brocas.

BIOFERTILIZANTES E HÚMUS DE MINHOCAS

Biofertilizante líquido
• Melhora a nutrição e o desenvolvimento das plantas.

Húmus de minhoca
• Enriquece o solo com matéria orgânica, melhora a fertilidade e a estrutura do solo.

CULTURAS



SOJA

(*Glycine max*)

A soja é uma das principais culturas do Brasil, essencial para a alimentação humana, animal e para a indústria. Para alcançar altas produtividades, é fundamental um manejo adequado desde o plantio até a colheita.

Seu ciclo varia de 90 a 160 dias, dependendo do cultivo, da região e das condições climáticas.

O uso de bioinsumos é uma alternativa eficaz e sustentável para o controle de pragas e doenças, fixação biológica de nitrogênio, reduzindo custos, preservando o meio ambiente e promovendo a saúde do solo e das plantas.



TRATAMENTO DE SEMENTE



Tratamento de semente: proteção e estabelecimento inicial da cultura.

Bradyrhizobium japonicum

Fixa nitrogênio no solo em simbiose com a soja.

Azospirillum brasilense

Fixa nitrogênio e contribui para o crescimento inicial das plantas.

V1-V3

VEGETATIVO INICIAL



Desenvolvimento das folhas unifoliadas até o terceiro trifólio aberto.

DOENÇAS

- Damping-off
- Ferrugem asiática
- Mancha-alvo
- Antracnose

PRAGAS

- Lagarta-elasmo
- Percevejos

V4-V6

VEGETATIVO AVANÇADO



Do quarto ao sexto trifólio aberto. Crescimento vegetativo rápido e formação de ramos.

DOENÇAS

- Ferrugem asiática
- Mancha-alvo
- Oídio
- Antracnose

PRAGAS

- Lagarta-falsa-medideira
- Lagarta-da-soja
- Percevejos
- Pulgões

R1-R3

INÍCIO DA REPRODUÇÃO



Início do florescimento (R1), plena floração (R2) e início da formação das vagens (R3).

DOENÇAS

- Ferrugem asiática
- Mancha-alvo
- Mofo-branco
- Antracnose

PRAGAS

- Lagarta-da-soja
- Percevejos
- Ácaros
- Mosca-branca

R4-R6

DESENVOLVIMENTO DE VAGENS E GRÃOS



Enchimento de vagens (R4), grãos em desenvolvimento (R5) e enchimento completo (R6).

DOENÇAS

- Ferrugem asiática
- Mancha-alvo
- Mofo-branco
- Septoriose

PRAGAS

- Lagarta-da-soja
- Percevejos
- Ácaros
- Mosca-branca

R7-R8

MATURAÇÃO E COLHEITA



Início da maturação (R7) até maturação fisiológica e ponto de colheita (R8).

DOENÇAS

- Mancha-púrpura
- Septoriose
- Antracnose

PRAGAS

- Percevejos
- Lagarta-da-soja
- Desfolhadores

FENOLOGIA DA SOJA

Conhecer cada fase é essencial para um bom manejo

BIOINSUMOS UTILIZADOS



BIOFUNGICIDAS

Trichoderma harzianum

Controla nematoides, podridão de raízes e promove o crescimento das plantas.



Bacillus subtilis

Controla fusariose e mancha foliar, inibindo o desenvolvimento de fungos patogênicos.



Bacillus velezensis

Controla mancha foliar e fusariose, além de reduzir a resistência das plantas.



Pseudomonas fluorescens

Controla de doenças do solo e foliares. Promove o crescimento e induz resistência.



BIOINSETICIDAS

Beauveria bassiana

Controle de mosca-branca, pulgões, tripses, lagartas, ácaros, mosca-das-frutas e brocas.



Metarhizium anisopliae

Controle de lagartas, ácaros, mosca-branca, pulgões, tripses, vaquinha-verde e percevejos.



Bacillus thuringiensis (Bt)

Controle específico de lagartas desfolhadoras.



HÚMUS DE MINHOCA

- Rico em nutrientes disponíveis para as plantas.
- Melhora a estrutura do solo e aumenta a retenção de água e nutrientes.
- Estimula a atividade microbiana benéfica.
- Uso prático: Mistura no solo ou cobertura na base das plantas.



CHÁ DE COMPOSTAGEM

- É uma “água nutritiva” feita da compostagem.
- Rico em microrganismos benéficos, nutrientes e substâncias húmicas.
- Fortalece as plantas e melhora a saúde do solo.
- Uso prático: Aplicação via solo ou foliar.



FEIJÃO

(*Phaseolus vulgaris*)



O feijão é uma das culturas mais importantes do Brasil, essencial para a segurança alimentar e para a agricultura familiar e comercial.

Seu ciclo é curto, variando entre 70 e 100 dias, dependendo da cultivar, da região e das condições climáticas.

O uso de bioinsumos é uma alternativa eficaz e sustentável para o controle de pragas e doenças, fixação biológica de nitrogênio, redução de custos, preservando o meio ambiente e promovendo a saúde do solo e das plantas.

FENOLOGIA DO FEIJÃO

TRATAMENTO DE SEMENTE



- *Rhizobium tropici*: fixação de nitrogênio.
- *Azospirillum brasilense*: promove o crescimento inicial das plantas.

1

V1-V3

VEGETATIVO INICIAL



PRAGAS:

- Vaquinha
- Pulgão-do-feijoeiro
- Mosca-branca
- Tripes

DOENÇAS:

- Damping-off
- Antracnose

2

V4-V6

VEGETATIVO AVANÇADO



PRAGAS:

- Vaquinha
- Pulgão-do-feijoeiro
- Mosca-branca
- Tripes

DOENÇAS:

- Antracnose
- Mancha-angular

3

R1-R3

INÍCIO DA FLORAÇÃO



PRAGAS:

- Tripes
- Lagarta-do-cartucho
- Pulgão-do-feijoeiro
- Mosca-branca

DOENÇAS:

- Antracnose
- Ferrugem
- Murcha-de-fusarium

4

R4-R6

DESENVOLVIMENTO DE VAGENS E GRÃOS



PRAGAS:

- Lagarta-da-vagem
- Vaquinha
- Mosca-branca
- Tripes

DOENÇAS:

- Antracnose
- Ferrugem
- Mancha-angular

5

R7-R8

MATURAÇÃO E COLHEITA



PRAGAS:

- Lagarta-da-vagem
- Vaquinha
- Mosca-branca
- Tripes

DOENÇAS:

- Antracnose
- Ferrugem
- Murcha-de-fusarium

BIOINSUMOS UTILIZADOS



BIOFUNGICIDAS

Trichoderma harzianum

Controla nematoides, podridão de raízes e promove o crescimento das plantas.



Bacillus subtilis

Controla fusariose e mancha foliar, inibindo o desenvolvimento de fungos patogênicos.



Bacillus velezensis

Controla mancha foliar e fusariose, além de reduzir a resistência das plantas.



Pseudomonas fluorescens

Controla de doenças do solo e foliares. Promove o crescimento e induz resistência.



BIOINSETICIDAS

Beauveria bassiana

Controle de mosca-branca, pulgões, tripses, lagartas, ácaros, mosca-das-frutas e brocas.



Metarhizium anisopliae

Controle de lagartas, ácaros, mosca-branca, pulgões, tripses, vaquinha-verde e percevejos.



Bacillus thuringiensis (Bt)

Controle específico de lagartas desfolhadoras.



HÚMUS DE MINHOCA

- Rico em nutrientes disponíveis para as plantas.
- Melhora a estrutura do solo e aumenta a retenção de água e nutrientes.
- Estimula a atividade microbiana benéfica.
- Uso prático: Mistura no solo ou cobertura na base das plantas.



CHÁ DE COMPOSTAGEM

- É uma “água nutritiva” feita da compostagem.
- Rico em microrganismos benéficos, nutrientes e substâncias húmicas.
- Fortalece as plantas e melhora a saúde do solo.
- Uso prático: Aplicação via solo ou foliar.



MILHO

(*Zea mays*)

O milho é uma das culturas mais importantes do Brasil, utilizado na alimentação humana, animal e na indústria. Para alcançar altas produtividades, é fundamental um manejo adequado desde o plantio até a colheita.

Seu ciclo varia de 90 a 160 dias, dependendo da cultivar, da região e das condições climáticas.

O uso de bioinsumos é uma alternativa eficaz e sustentável para o controle de pragas e doenças, reduzindo custos, preservando o meio ambiente e promovendo a saúde do solo e das plantas.



TRATAMENTO DE SEMENTE

O tratamento de semente é essencial para proteger a planta desde o início do desenvolvimento.



O uso de microrganismos benéficos associados ao tratamento de sementes contribui para o desenvolvimento inicial das plantas.

Azospirillum contribui na fixação de nitrogênio.

Bacillus subtilis solubilizadores de nutrientes como fósforo.

FENOLOGIA DO MILHO – PRAGAS E DOENÇAS EM CADA FASE

1 GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA



Pragas:

- Lagarta-do-cartucho
- Pulgões
- Cigarrinha-do-milho
- Larva-alfinete

Doenças:

- Mancha-de-Cercospora
- Ferrugem comum
- Enfezamento

2 DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO (V3 A V6)



Pragas:

- Lagarta-do-cartucho
- Helicoverpa
- Percevejos

Doenças:

- Ferrugem comum
- Mancha-branca

3 PENDAMENTO (FLORESCIMENTO MASCULINO)



Pragas:

- Lagarta-do-cartucho
- Helicoverpa
- Percevejos

Doenças:

- Ferrugem comum
- Mancha-branca

4 EMBORRACHAMENTO (FLORESCIMENTO FEMININO)



Pragas:

- Helicoverpa
- Percevejos
- Lagarta-do-cartucho

Doenças:

- Ferrugem comum
- Mancha-branca
- Carbúnculo

5 FORMAÇÃO E ENCHIMENTO DE GRÃOS



Pragas:

- Helicoverpa
- Percevejos
- Pulgões

Doenças:

- Mancha-branca
- Diplodia
- Fusariose de espiga

6 COLHEITA



Doenças:

- Fusariose de espiga

BIOINSUMOS:

Alternativas eficazes, sustentáveis e seguras para o controle de pragas e doenças.

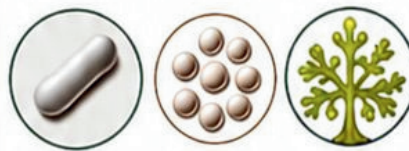
BIOFUNGICIDAS E BACTÉRIAS FOLIARES

- ***Trichoderma harzianum*:**
controla fungos do solo e promove o crescimento.
- ***Bacillus subtilis* (foliares):**
combate doenças foliares
 - Mancha-branca
 - Cercosporiose
 - Ferrugem-comum
 - Helmintosporiose
 - Diplodia



BIOINSETICIDAS

- ***Bacillus thuringiensis* (Bt):**
eficaz contra lagartas.
- ***Beauveria bassiana*:**
eficaz no controle de vaquinha, pulgões e cigarrinha.
- ***Metarhizium anisopliae*:**
controla cigarrinha e percevejo.



INOCULANTES PARA FIXAÇÃO DE NITROGÊNIO

- ***Azospirillum brasilense*:**
promove o crescimento das raízes e fixa nitrogênio atmosférico.
- ***Methylobacteria* spp.:**
melhora o crescimento, a fotossíntese e a eficiência no uso de nutrientes.



Referências Bibliográficas

CRUZ, José Carlos et al. Boas práticas agrícolas: milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. (Documentos, 119).

EMBRAPA. Cultivo do gengibre. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 18 maio 2026.

EMBRAPA. Sistema de produção de citros. Brasília, DF: Embrapa, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 18 maio 2026.

FAO. Citrus fruit fresh and processed: statistical bulletin. Rome: FAO, 2020.

FAO. Good agricultural practices for ginger. Rome: FAO, 2018.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura. 3. ed. Viçosa: UFV, 2008.

GAZZONI, Décio Luiz. A soja no Brasil é movida por inovações tecnológicas. BR Notícias do Brasil, n. 70, p. 16-19, jul. 2018.

KOLLER, O. C. Citricultura: cultura de citros. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2006.

UFSCar

Uma iniciativa Universidade Federal de São Carlos Campus Lagoa do Sino

Referências Bibliográficas

LOBO JUNIOR, Murillo; MACHADO ROSA, Tariane Alves; GERALDINE, Alaerson Maia. Uso de Trichoderma na cultura de feijão-comum. In: MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. (Org.). Trichoderma: uso na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 393-406.

NEVES, M. F. et al. O retrato da citricultura brasileira. Ribeirão Preto: CitrusBR, 2010.

RAVINDRAN, P. N.; BABU, K. N. Ginger: the genus Zingiber. Boca Raton: CRC Press, 2005.

UFSCar

Uma iniciativa Universidade Federal de São Carlos Campus Lagoa do Sino

Agradecimentos

A realização desta cartilha foi possível graças ao esforço coletivo de pessoas e instituições comprometidas com o fortalecimento da agricultura sustentável, da valorização da agricultura familiar e da promoção de práticas mais acessíveis e conscientes no campo.

A equipe responsável pela elaboração deste material expressa sua sincera gratidão às prefeituras parceiras pelo apoio, confiança e colaboração ao longo de todo o desenvolvimento do projeto, contribuindo diretamente para que esta iniciativa pudesse alcançar diferentes comunidades e gerar impacto positivo junto às famílias contempladas.

Às famílias beneficiadas, fica o mais profundo reconhecimento pela receptividade, confiança e dedicação diária ao trabalho rural. São elas a principal inspiração desta cartilha e a razão pela qual iniciativas voltadas ao uso de bioinsumos e ao fortalecimento da produção sustentável se tornam tão necessárias e transformadoras.

Em agradecimento também ao Depultado Vitor Lippi, pelo incentivo e apoio a ações que promovem desenvolvimento regional, inovação no campo e incentivo à sustentabilidade agrícola.

Por fim, registra-se o agradecimento a todos os profissionais, colaboradores e apoiadores que, direta ou indiretamente, contribuíram para a construção deste material. Que esta cartilha possa servir como instrumento de conhecimento, incentivo e transformação para todos que acreditam em uma agricultura mais sustentável, humana e promissora.

UFSCar

Uma iniciativa Universidade Federal de São Carlos Campus Lagoa do Sino
