



**EMATER-DF**

# **CADERNO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS**

**AGROBRASÍLIA DIGITAL 2020 - VOLUME II**



**Governo do Distrito Federal**

Ibaneis Rocha Barros Junior

*Governador*

**Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural**

Candido Teles de Araújo

*Secretário*

**Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal**

Denise Andrade da Fonseca

*Presidente*

Antonio Dantas Costa Junior

*Diretor Executivo*

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal  
Secretaria da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal

**CADERNO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS**  
**AgroBrasília Digital 2020**  
**Volume II**



Emater-DF

Brasília-DF

2020

**Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural  
do Distrito Federal (Emater-DF)**

Parque Estação Biológica, Ed. Sede

CEP: 70770-915 Brasília, DF

Fone: (61) 3311-9330

emater@emater.df.gov.br

**Revisão técnica:**

Rogério Lúcio Vianna Júnior,

Leandro Moraes de Souza,

Antonio Carlos dos Santos Mendes

**Diagramação:** i7 Comunicação

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais.

**Dados Internacionais de Catalogação na  
Publicação (CIP-Brasil).**

**Comitê de Publicações:**

**Presidente:**

Loiselene Carvalho da Trindade Rocha

**Membros:**

Sérgio Dias Orsi

Luciana Umbelino Tiemann Barreto

Rinaldo Costa Silva

Kelly Francisca Ribeiro Eustáquio

Carolina Vera Cruz Mazzaro

Leandro Moraes de Souza

Égla Lúcia Breda

E55c Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal.

Caderno de inovações tecnológicas: AgroBrasília Digital 2020. - Brasília: Emater-DF, 2020.

70p. : v.II.

1. Assistência técnica 3. Extensão rural 4. Agricultura familiar 5. Agricultura - Tecnologia. I. Título.

CDU 631

# SUMÁRIO

Unidades de conservação.....	<b>09</b>
Aspectos econômicos do cultivo protegido na Olericultura no Distrito Federal.....	<b>17</b>
A rastreabilidade e o uso de agrotóxicos.....	<b>31</b>
A importância do manejo da irrigação para a olericultura.....	<b>43</b>
Estruturas para montagem de sistemas hidropônicos.....	<b>51</b>
Cultura do mirtilo: informações básicas de cultivo.....	<b>63</b>



# PREFÁCIO

A Emater-DF, parceira desde a primeira edição da AgroBrasília em 2008, vem reafirmar a sua presença nesse evento que, em 2020, ocorrerá no ambiente virtual.

Muitas informações e novidades serão apresentadas, que auxiliarão na promoção de avanços fundamentais ao mundo rural que, na pandemia do coronavírus, comprova a sua importância para trazer segurança alimentar, garantir abastecimento e tranquilidade para as famílias brasileiras, além de novamente evidenciar ser o grande pilar que sustenta, social e economicamente a nossa nação e que alavancará a retomada do crescimento do nosso querido país no período pós-pandemia.

Nesse evento, a Emater-DF reafirma o seu eterno compromisso com o setor rural permanecendo ativa e presente, apesar de quaisquer adversidades, pois a razão da nossa existência é abrir oportunidades para que as famílias rurais consigam realizar todas as suas aspirações, tendo em vista a produção sustentável, segura, com respeito aos consumidores e ao meio ambiente.

Nessa edição da AgroBrasília 2020, terão destaques também as inovações da agricultura 4.0, aplicáveis a todos os segmentos de agricultores.

Além da presença na AgroBrasília digital, a Emater-DF produziu cadernos tecnológicos, em dois volumes. No volume I destacamos o saneamento rural, o selo arte e inovações em explorações pecuárias. No volume II apresentamos as inovações relacionadas às explorações vegetais e ao meio ambiente.

Destaco ainda que, o nosso governador Ibaneis, também produtor rural, reconhece o esforço e o valor do setor rural do Distrito Federal, apoiando-o em diversos momentos e das mais diversas formas.

Sucesso a todos e não deixem de visitar a AgroBrasília digital 2020!

Denise Andrade da Fonseca  
**Presidente da Emater-DF**



MARCO

MANGUCA

MANGUCA

MANGUCA



## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

**Anne Caroline Lôbo Borges**

Eng.<sup>a</sup> Ambiental, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho  
Extensionista Rural da Emater-DF  
anne.borges@emater.df.gov.br

**Icléa Almeida de Queirós Silva**

Eng.<sup>a</sup> Ambiental, Mestre em Planejamento e Gestão Ambiental  
Extensionista Rural da Emater-DF  
iclea.silva@emater.df.gov.br

**Priscilla Regina da Silva**

Eng.<sup>a</sup> Ambiental, Especialista em Geoprocessamento  
Extensionista Rural da Emater-DF  
priscilla.silva@emater.df.gov.br

Unidades de Conservação (UC) são áreas criadas e protegidas pelo poder público com a finalidade de resguardar espaços representativos dos recursos naturais. São espaços territoriais com seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos com objetivo de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, em que se aplicam garantias adequadas de proteção.

Em 18 de julho de 2000 foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), por meio da Lei Federal nº 9.985 de 2000. Essa Lei estabelece os princípios básicos para a estruturação do Sistema Brasileiro de Áreas Protegidas e apresenta os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação da Natureza. Estas últimas, de acordo com o SNUC, dividem-se em dois

grandes grupos com características específicas e graus diferenciados de restrição:

**I - Unidade de Proteção Integral:** tem como objetivo a preservação da natureza, não permitindo o uso direto dos seus recursos naturais. São áreas que restringem a presença humana. São elas: Estação Ecológica (EE), Reserva Biológica (Rebio), Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre.

**II - Unidade de Uso Sustentável:** tem como objetivo compatibilizar a presença humana, utilizando de forma direta os recursos naturais e ao mesmo tempo preservando a natureza. São unidades de uso sustentável: as Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (Flona), Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

## QUAIS SÃO AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO QUE EXISTEM NO DISTRITO FEDERAL?

Em 22 de julho de 2010, foi instituído o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza (SDUC), por meio da Lei Complementar nº 827. Esta Lei estabelece os critérios e normas para a criação, implantação, alteração e gestão das unidades de conservação no território do Distrito Federal.

As Unidades de Conservação da Natureza, de acordo com o SDUC, dividem-se em dois grupos com características específicas e graus diferenciados de restrição:

I - O grupo das unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Distrital; Monumento Natural;

Refúgio de Vida Silvestre.

II - Constituem o grupo das unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Distrital; Parque Ecológico; Reserva de Fauna; Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) e define outra área protegida:

**Área de Proteção de Mananciais (APM):** porções do território que apresentam situações diversas de proteção em função da captação de água destinada ao abastecimento público.



Figura 01. APM Pipiripau, localizada na região de Planaltina-DF.  
Fonte: Emater-DF.

O Distrito Federal possui parques ecológicos e urbanos administrados pelo Instituto Brasília Ambiental (Ibram), além de unidades de conservação de proteção integral, ou de uso sustentável. O DF também conta com parques, administrados por suas respectivas regiões administrativas, unidades de conservação sob gestão do Governo Federal e outras áreas de proteção de relevante interesse para visitação.

## **COMO SABER SE UMA PROPRIEDADE RURAL SE ENCONTRA EM UMA DESSAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO?**

O produtor rural poderá consultar o mapa ambiental do Distrito Federal (disponível no endereço eletrônico: [www.ibram.df.gov.br](http://www.ibram.df.gov.br)). No entanto, esta é uma forma in-

dicativa, mas não conclusiva. Se a sua propriedade se encontra em uma dessas Unidades de Conservação, torna-se importante conhecer a Lei específica que a rege.

## ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA)

A Área de Proteção Ambiental é uma categoria de Unidade de Conservação voltada para a proteção dos recursos naturais que permite ocupação humana de maneira ordenada. Os objetivos básicos são proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e

assegurar a utilização sustentável dos recursos naturais. As APAs são constituídas em terras públicas e privadas e têm como característica a possibilidade da manutenção da propriedade privada, onde podem ser implantados empreendimentos licenciados ambientalmente.

### QUAL É A IMPORTÂNCIA DE O PRODUTOR RURAL TER CONHECIMENTO DA EXISTÊNCIA DE UMA APA?

Existem seis APAs no Distrito Federal e cada uma apresenta normas e restrições para a utilização por uma propriedade privada.

### QUAIS SÃO AS APAS NO DISTRITO FEDERAL E O QUE É IMPORTANTE O PRODUTOR SABER SOBRE CADA UMA DELAS?

1. APA da Bacia do Rio São Bartolomeu;
2. APA das Bacias dos Córregos Gama e Cabeça de Veado;
3. APA da Bacia do Rio Descoberto;
4. APA de Cafuringa;
5. APA do Lago Paranoá; e
6. APA do Planalto Central.

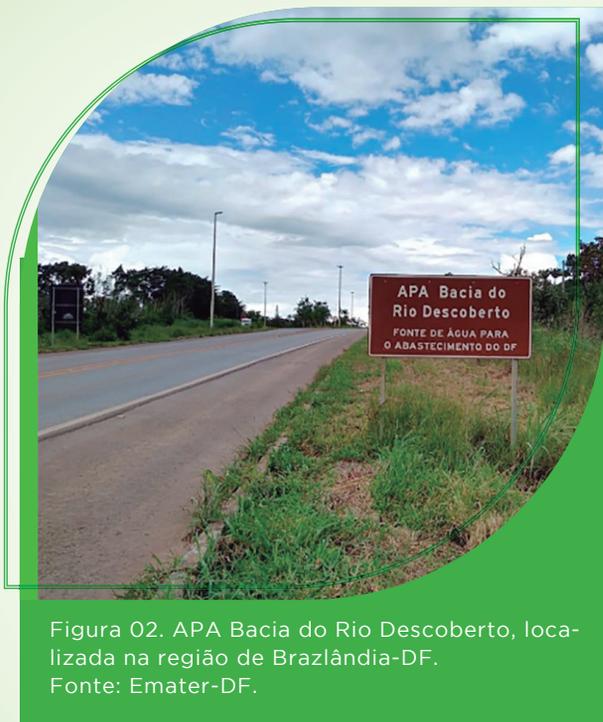


Figura 02. APA Bacia do Rio Descoberto, localizada na região de Brazlândia-DF.  
Fonte: Emater-DF.

Para o produtor rural, o mais importante é saber se sua propriedade se encontra em uma dessas APAs. Se a propriedade estiver dentro de uma APA, é necessário conhecer as normas e as restrições estabelecidas pelo zoneamento ambiental de cada APA, presente no Plano de Manejo.

De acordo com a Lei nº 9.985, art. 27, as Unidades de Conservação devem dispor de um Plano de Manejo a ser elaborado no prazo de 05 anos a partir de sua criação, no qual será assegurada a ampla participação da população residente. As restrições são as regras impostas pela lei que servem para regularizar a ocupação humana dessas áreas de forma que sua diversidade biológica fique protegida.

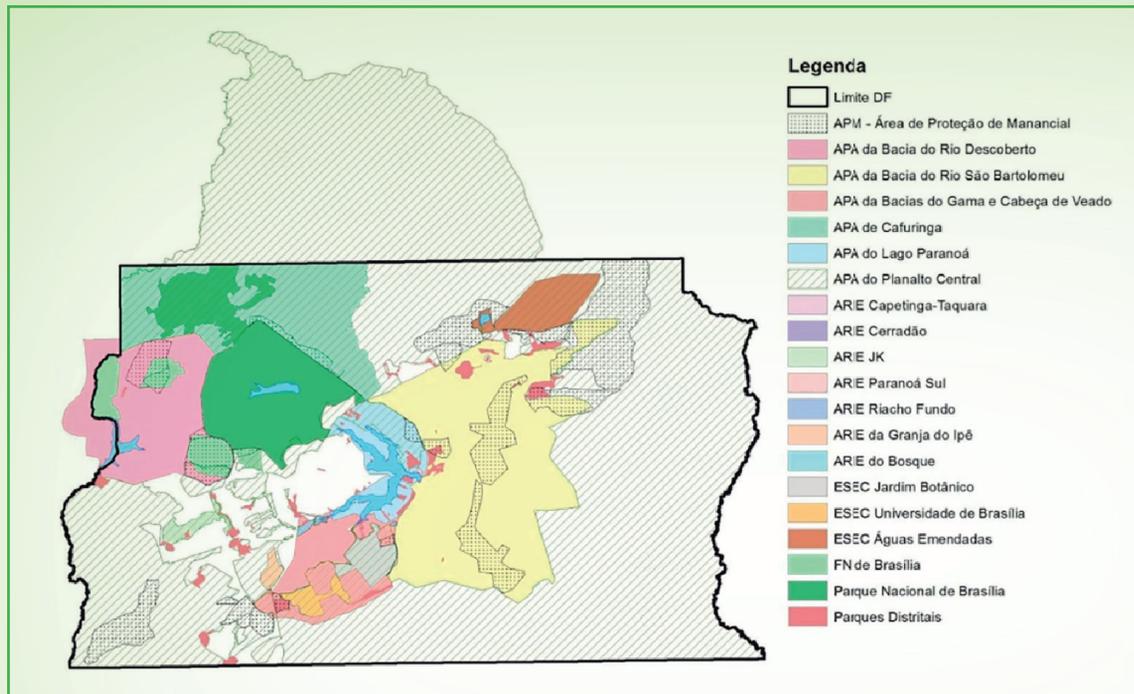


Figura 03. Unidades de conservação do Distrito Federal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Emater-DF auxilia o produtor na localização espacial da propriedade para identificar possíveis sobreposições com unidades de conservação e/ou áreas protegidas. Essa

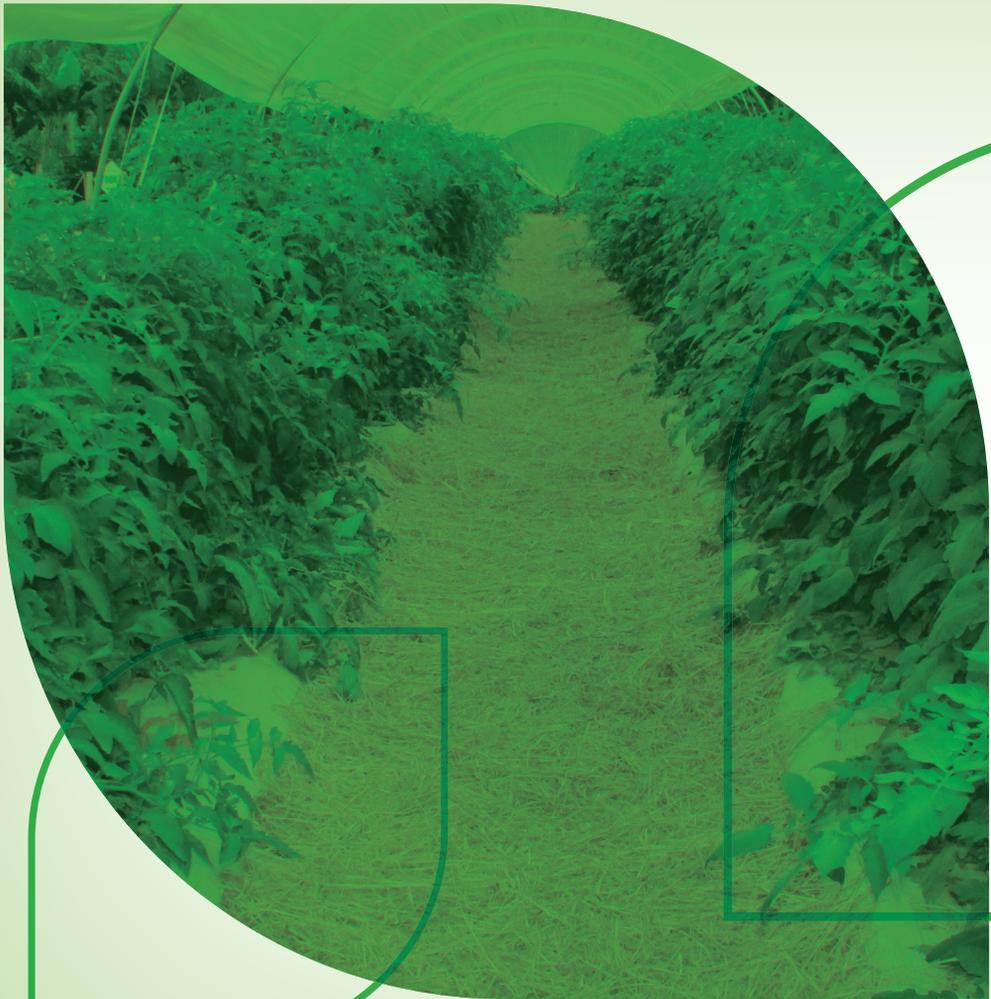
ação possibilita ao produtor saber quais as atividades rurais são mais adequadas na área do imóvel considerando o atendimento à legislação ambiental.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 19 jul. 2000. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 04 out. 2019.

DISTRITO FEDERAL. Lei complemen-

tar nº 827, de 22 de julho de 2010, que regulamenta o art. 279, I, III, IV, XIV, XVI, XIX, XXI, XXII, e o art. 281 da Lei Orgânica do Distrito Federal, instituindo o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza - SDUC, e dá outras providências. Diário Oficial do Distrito Federal, n. 141, 23 jul. 2010. Disponível em:<[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/67284/Lei\\_Complementar\\_827\\_22\\_07\\_2010.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/67284/Lei_Complementar_827_22_07_2010.html)>. Acesso em: 04 out. 2019.



## **ASPECTOS ECONÔMICOS DO CULTIVO PROTEGIDO NA OLERICULTURA NO DISTRITO FEDERAL**

**Kleiton Rodrigues Aquiles**  
Engenheiro Agrônomo  
Extensionista Rural da Emater-DF  
[kleiton.aquiles@emater.df.gov.br](mailto:kleiton.aquiles@emater.df.gov.br)



O cultivo protegido de hortaliças no Distrito Federal e Entorno vem crescendo nos últimos anos devido à necessidade de produzir hortaliças folhosas e frutos em quantidade e qualidade para atender a demanda do mercado da região. O Distrito Federal e Entorno possuem estação chuvosa entre os meses de outubro a abril, que interfere no crescimento e produção da maioria das hortaliças, já que grande parte das doenças é favorecida pelo excesso de umidade podendo ocasionar perdas e prejuízos aos produtores. A Emater-DF por meio da assistência técnica vem divulgan-

do e incentivando a adoção das tecnologias de cultivo protegido de hortaliças folhosas e frutos usando túnel alto e estufa agrícola. Essas tecnologias permitem o aumento da produtividade e da qualidade das hortaliças produzidas atendendo a demanda do mercado consumidor. Permite ainda a utilização racional de defensivos agrícolas no controle de doenças já que a incidência dessas é menor em relação ao cultivo em campo aberto. Favorece também a formação de empregos no meio rural e aumento da renda dos produtores envolvidos na atividade.

## TÚNEL ALTO

O túnel alto é uma inovação tecnológica que permite o aumento da produção de hortaliças folhosas e frutos, podendo ser cultivados diretamente no solo ou em sistema hidropônico ou semi-hidropônico. Ele é constituído de arcos galvanizados possuindo dois tamanhos de arcos no mercado (25,4mm x 0,95mm x 6,0m) utilizados principalmente no cultivo de hortaliças de hábito de crescimento rasteiro como hortaliças folhosas, morango e tomate rasteiro sobre cobertura morta (Mulching) ou arcos (25,4mm x 0,95mm x 7,0m) usados no plantio de hortaliças que precisam ser tutoradas, como tomate, pimentão e pepino. Ambos são fixados diretamente no solo a uma profundidade de 40 a 50 cm e com um espaçamento de 03 metros entre os arcos.

Os arcos podem ser fixados em estacas de eucalipto tratado ou caibros a uma altura 1,0 a 1,20 metros acima da superfície do solo aumen-

tando ainda mais a altura do pé direito, favorecendo a diminuição da temperatura no interior da estrutura nos horários mais quentes do dia. Podem ser utilizados filmes plásticos dos tipos transparente, difusor e leitoso sobre os arcos sendo que a escolha do tipo vai depender da exigência de luminosidade de cada espécie a ser cultivada no interior dos túneis. Mesmo no período seco, os filmes plásticos funcionam como uma barreira direta da ação dos raios solares evitando a queimadura dos frutos.



Figura 01. Túnel Alto (plantio de tomate rasteiro).

Fonte: Emater-DF



Figura 02. Túnel Alto com pé direito elevado (plantio de morango semi-hidropônico).  
Fonte: Emater-DF

A fixação do plástico ao longo da estufa é feita utilizando fitilhos em polietileno nº09, é necessário passar duas vezes em cada arco sendo fixado e amarrado em um torno

de madeira. Nas pontas do túnel são fixadas a uma distância 2,20 metros do último arco com estacas de eucalipto tratado de 08 a 10 cm de diâmetro e 1,5 metros de comprimento, com uma angulação de 45° em relação ao solo, onde o plástico é amarrado com auxílio de fitilho. A fixação do plástico nas pontas do túnel pode ser feita utilizando perfil e mola na parte superior dos arcos. O comprimento útil de cada túnel varia entre 45 e 90 metros, não é indicada a construção de túneis muito compridos por favorecer possíveis danos à estrutura ocasionados pelos ventos.

Principais vantagens da utilização do túnel alto:

- Proteção contra a incidência direta de água da chuva sobre as plantas, diminuindo a ocorrência de doenças na área;
- Aumento da produtividade e qualidade das hortaliças principalmente no período chuvoso;
- Permite a produção na entressafra aumen-

tando a rentabilidade do produtor;

- Custo de implantação menor do que o custo das estufas agrícolas;
- Fácil montagem e desmontagem da estrutura permitindo a transferência da estrutura para novas áreas de cultivo.

Principais desvantagens:

- As estruturas só com os filmes na parte

superior permitem a entrada de pragas na área de cultivo;

- Estruturas totalmente fechadas e baixas em períodos muito quentes possibilitam um aumento excessivo da temperatura diminuindo a polinização das flores em algumas espécies;

- Manutenção constante dos fitilhos usados na fixação do filme plástico.

## ESTUFAS AGRÍCOLAS

As estufas agrícolas estão cada vez mais ganhando espaço nas áreas rurais do Distrito Federal e Entorno, são utilizadas principalmente para o cultivo de hortaliças. O verão nessa região é caracterizado pelo clima quente e chuvoso, condições favoráveis ao aparecimento de doenças. Alta produtividade é obtida usando essa tecnologia associada a outras práticas de manejo das culturas como ajuste de fertilidade do solo, uso de irrigação localizada (gotejamento e micro aspersão), fertirrigação (distri-

buição de fertilizantes via água) e controle de pragas e doenças.

A estrutura das estufas é constituída de arcos, ferro de amarração, filmes plásticos, eucalipto tratado, tarugos ou perfil de alumínio e molas, tela clarite ou tela anti-afídio, porta ou portão e acessórios para montagem (parafuso, porca e arruela). As estufas normalmente possuem altura de pé direito de 03 metros, porém algumas são construídas com 04 até 05 metros de altura visando diminuir a temperatura no in-

terior das estufas, aumentando o conforto térmico e o índice de polinização dos frutos. Entretanto, estufas altas são mais suscetíveis à ação de ventos podendo danificar a estrutura, sendo que o comprimento não deve ser colocado de modo a frear esses ventos. O uso de quebra-vento usando plantas próximas às estufas visando frear a ação dos ventos predominantes tem mostrado eficiência na proteção dessas estruturas. Podem ser utilizados filmes plásticos do tipo transparente, difusor e leitoso sobre os arcos sendo que a escolha do tipo vai depender da exigência de luminosidade de cada espécie a ser cultivada no interior das estufas.

Atualmente, são construídos dois modelos de estufas, convencional sem lanternim e com lanternim. As estufas convencionais sem lanternim possuem 50 metros de comprimento e 07 metros de largura, com uma área útil de 350 metros quadrados e com um custo de instalação e montagem de R\$10.918,95. Já as estufas com lanternim possuem 51 metros de comprimento e 7,5 metros de largura, com uma área

útil de 382 metros quadrados e com um custo de instalação e montagem de R\$14.188,52. O lanternim é uma abertura na parte superior do arco que permite a saída do ar quente do interior da estufa aumentando o conforto térmico das culturas no interior da estufa. A Emater-DF faz um levantamento dos custos de produção dessas estruturas, os custos de instalação e montagem das estufas foram obtidos no site da Emater-DF (<http://www.emater.df.gov.br/custos-de-producao/>).



Figura. 03. Estufa agrícola.  
Fonte: Emater-DF

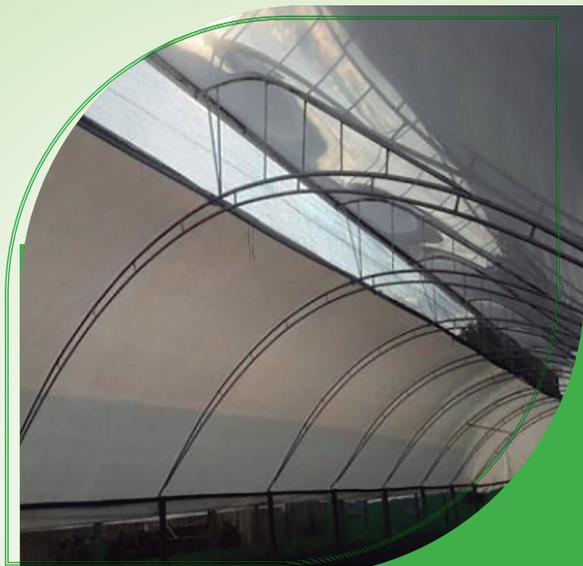


Fig. 04. Estufa agrícola com abertura de lanternim. Fonte: Emater-DF

Principais vantagens da utilização da estufa agrícola:

- Proteção contra a incidência direta da água chuva sobre as plantas, diminuindo a ocorrência de doenças na área;
- Aumento da produtividade e qualidade das

hortaliças principalmente no período chuvoso;

- Permite a produção na entressafra aumentando a rentabilidade do produtor;
- As estufas com lanternim permitem um melhor conforto térmico para as plantas;
- O fechamento das laterais restringe o acesso de animais domésticos na área de cultivo, diminui a entrada de alguns insetos-praga com o tamanho maior que as malhas das telhas (clarite ou anti-afídio) usadas no fechamento das laterais.

Principais desvantagens:

- Estruturas totalmente fechadas e baixas em períodos muito quentes possibilitam um aumento excessivo da temperatura diminuindo o conforto térmico das plantas e polinização das flores em algumas espécies;
- Mais suscetíveis à ação de ventos predominantes que podem causar danos às estruturas;
- Dificuldade de movimentar a estrutura dentro da propriedade em casos de aparecimento de patógenos de solo.

## ANÁLISE ECONÔMICA TÚNEL ALTO X ESTUFA

Usando os dados de preços mais comuns comercializados e divulgados pela Cesa-DF às segundas-feiras e quintas-feiras, o Escritório de Comercialização da Emater-DF (Escom) fez os registros semanais durante os doze meses do ano, uma planilha de dados de preços médios mensal para as culturas do tomate extra e pimentão verde extra foi elaborada durante os anos de 2014 a 2019. Considerando os meses de dezem-

bro a abril como os de maior pluviosidade e o preço médio para essas culturas, para os seis anos citados anteriormente foram calculadas as médias de preço para o tomate extra no valor de R\$ 64,85/caixa (19 a 21 kg) e pimentão verde extra no valor de R\$ 26,80/caixa (09 a 11 kg). Com base nessas médias de preço que será estimado o valor bruto de comercialização usando o túnel alto e estufas agrícolas.

### TÚNEL ALTO

O custo de investimento da estrutura e montagem é de R\$1.558,73 de um túnel alto de 03 metros de largura e 45 metros de comprimento (área útil 135 m<sup>2</sup>) usando o arco de maior dimensão (25,4mm x 0,95mm x 7,0m).

Considerando o custo do metro quadrado de R\$11,55. Os custos de instalação e montagem do Túnel alto foram obtidos no site da Emater-DF atualizados para 2020 (<http://www.emater.df.gov.br/custos-de-producao/>).



## TOMATE

Para a produção de 1.000 plantas de tomate são necessários 06 túneis de 45 metros de comprimento com um investimento inicial de R\$9.352,38. Considerando o custo de produção de R\$5.502,00 para 1.000 plantas de acordo com o levantamento da Emater-DF. Dessa forma, o custo de produção total (investimento e custeio) é de R\$14.854,38. Em média, a produção verificada para 1.000 plantas nas áreas de produção no período chuvoso, usando variedades com tolerância a viroses, práticas de manejo de irrigação e fertirrigação e controle de pragas e doenças,

foi de 300 caixas, conforme a produtividade média obtida por produtores no DF usando essa tecnologia de cultivo. Considerando o preço médio do tomate de R\$64,85/caixa no período chuvoso obtendo uma renda bruta de R\$19.455,00. Com base nesse exemplo, um ciclo de produção de tomate bem conduzido é possível pagar os custos e ainda ter uma rentabilidade de R\$4.600,62. Já em um segundo ciclo, considerando a manutenção dos parâmetros produtivos e o preço médio no período chuvoso, o produtor pode ter uma rentabilidade líquida de R\$13.953,00.



## PIMENTÃO

Para a produção de 4.000 plantas de pimentão são necessários 12 túneis de 135 metros quadrados com um investimento inicial de R\$18.704,76. Os custos de instalação e montagem do Túnel Alto foram obtidos no site da Emater-DF atualizados para 2020. Considerando o custo de produção de R\$10.966,20 para 4.000 plantas, de acordo com a Emater-DF. Dessa forma, o custo total de produção (investimento e custeio) é de R\$29.670,96. Em média, a produção verificada para 4.000 plantas nas áreas de produção no período chuvoso usando variedades recomendadas ao cultivo protegido, práticas de manejo de irrigação e

fertirrigação e controle de pragas e doenças foi de 1.280 caixas, conforme a produtividade média obtida por produtores no DF usando essa tecnologia de cultivo. Considerando o preço médio do pimentão de R\$26,80/caixa no período chuvoso obtendo uma rentabilidade bruta de R\$34.304,00. Com base nesse exemplo, um ciclo de produção de pimentão bem conduzido é possível pagar os custos e ainda ter uma rentabilidade líquida de R\$4.633,04. Já em um segundo ciclo, considerando a manutenção dos parâmetros produtivos e o preço médio no período chuvoso, o produtor pode ter uma rentabilidade líquida de R\$23.337,80.

## ESTUFAS AGRÍCOLAS

Usando exemplos práticos de viabilidade econômica da estufa convencional sem lanternin para as culturas do tomate e pimentão. Conforme descrito anteriormente, o custo de instalação de uma estrutura de 350 m<sup>2</sup> é de R\$10.918,95, que

corresponde a um custo por metro quadrado de R\$31,20. Os custos de instalação e montagem das estufas foram obtidos no site da Emater-DF atualizados para 2020 (<http://www.emater.df.gov.br/custos-de-producao/>).

## TOMATE

Para a produção de 1.000 plantas de tomate são necessárias 02 estufas de 350 m<sup>2</sup> com um investimento inicial de R\$21.837,90. Considerando o custo de produção de R\$5.502,00 para 1.000 plantas de acordo com o levantamento da Emater-DF. Dessa forma, o custo de produção total (investimento e custeio) é de R\$27.339,90. Em média, a produção verificada para 1.000 plantas nas áreas de produção no período chuvoso usando variedades com tolerância

a viroses, práticas de manejo de irrigação e fertirrigação e controle de pragas e doenças foi de 400 caixas, conforme a produtividade média obtida por produtores no DF usando essa tecnologia de cultivo. Considerando o preço médio do tomate de R\$64,85/caixa no período chuvoso, obtendo uma renda bruta de R\$25.940,00. Com base nesse exemplo, um ciclo de produção de tomate bem conduzido, o produtor consegue amortizar 94,8% do custo total do

investimento e custeio. Já em um segundo ciclo, considerando a manutenção dos parâmetros produtivos e o preço médio no período chuvoso, o produtor pode pagar

o restante do investimento e ter uma rentabilidade líquida de R\$19.038,10. Já no terceiro ciclo, a rentabilidade líquida pode chegar a R\$20.438,00.

## PIMENTÃO

Para a produção de 4.000 plantas de pimentão são necessárias 05 estufas de 350 metros quadrados com um investimento inicial de R\$54.594,75. Considerando o custo de produção de R\$10.966,20 para 4.000 plantas de acordo com o levantamento feito pela Emater-DF. Dessa forma, o custo de produção total (investimento e custeio) é de R\$65.560,95. Em média, a produção verificada para 4.000 plantas nas áreas de produção no período chuvoso usando variedades recomendadas ao cultivo protegido, práticas de manejo de irrigação e fertirrigação e controle de pragas e doenças foi de 1.800 caixas, conforme a produtividade mé-

dia obtida por produtores no DF usando essa tecnologia de cultivo. Considerando o preço médio do pimentão de R\$26,80/caixa no período chuvoso obtendo uma rentabilidade de R\$48.240,00. Com base nesse exemplo, no primeiro ciclo produtivo o produtor consegue amortizar 74% do custo total do investimento e custeio. Já em um segundo ciclo, considerando a manutenção dos parâmetros produtivos e o preço médio no período chuvoso, o produtor pode pagar o restante do investimento e ter uma rentabilidade líquida de R\$19.952,85. Já no terceiro ciclo, a rentabilidade líquida pode chegar a R\$37.273,80.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo protegido de hortaliças usando estufas agrícolas e túnel alto tem demonstrado viabilidade técnica produtiva e econômica nas propriedades rurais do Distrito Federal e Entorno. Os custos de investimento necessários para instalação do túnel alto ou estufa com base nos exemplos para as culturas do tomate e pimentão no período chuvoso são recuperados após um ciclo no caso do túnel alto e dois ciclos para estufas agrícolas. Apesar de a produtividade por unidade de área ser menor no túnel alto em relação às estufas para as culturas usadas como exemplo, com a rentabilidade obtida com a comercialização é possível pagar os custos to-

tais (custeio e investimento) no primeiro ciclo devido aos custos da estrutura serem menores que os custos da estufa agrícola. A Emater-DF tem incentivado o uso dessas tecnologias visando ao aumento da produtividade e disponibilidade de hortaliças em quantidade e qualidade para os mercados consumidores, além de aumentar a rentabilidade das famílias no meio rural e geração de empregos diretos e indiretos.

Os custos de produção de estufas e túneis, como também das culturas, podem ser obtidos no site da Emater-DF e os valores citados foram obtidos pelas produtividades médias observadas no Distrito Federal.

## REFERÊNCIAS

CEASA-DF. **Cotações de preços no atacado**, data: 28/05/2020. Disponível em: <<http://www.ceasa.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/ATACADO.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2020.

EMATER-DF. **Custo de produção**. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/custos-de-producao>>. Acesso em: 28 maio 2020.

GOTO, R.; ROSSI, F.; SOUZA, L. S. **Cultivo do pimentão em estufa**. Viçosa: CPT, 2011. 226 p.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido**. Campinas, SP: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), 2006. 11 p. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/58.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/58.pdf)>. Acesso em: 28 maio 2020.

SANTOS, L. G. C.; REZENDE, P. **Cultivo orgânico de hortaliças em estufa**. Viçosa: CPT, 2009. 309 p.



## **A RASTREABILIDADE E O USO DE AGROTÓXICOS PARA VEGETAIS FRESCOS NO DISTRITO FEDERAL**

**Giselle Beber Canini**  
Engenheira Agrônoma  
Extensionista Rural da Emater-DF  
giselle.canini@emater.df.gov.br

**Adriana Souza Nascimento** Engenheira  
Engenheira Agrônoma  
Extensionista Rural da Emater-DF  
adriana.nascimento@emater.df.gov.br



De acordo com a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, são considerados agrotóxicos e afins:

“os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos

e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos; e as substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

A utilização de insumos para tratamento fitossanitário deve ser feita sempre de forma racional e obedecendo aos padrões de Boas Práticas Agrícolas. Seu uso deve ser baseado em documento contendo a prescrição e orientação técnica para utilização de agrotóxico ou afim, emitido por profissional legalmente habilitado, como Engenheiro Agrônomo, conforme o art.13 de Lei nº 7.802. Assim, assegura-se que o produto que será utilizado na lavoura possui o registro para a cultura junto ao Ministério da Agricultura e que a dose a ser aplicada será a mais adequada.

## RASTREABILIDADE

A Instrução Normativa Conjunta (INC) n.º 02, de 07 de fevereiro de 2018 do Mapa e Anvisa, define os procedimentos e torna obrigatória a rastreabilidade nas cadeias produtivas de vegetais frescos destinados ao consumo humano, com objetivo de monitorar e controlar os resíduos de

agrotóxicos em todo território nacional. Rastreabilidade é um conjunto de procedimentos que permite acompanhar a movimentação de um produto em todos os elos da cadeia de comercialização, desde sua origem até o consumidor final (Figura 01).



Figura 01. Elos da cadeia da rastreabilidade.  
Fonte: CNA Brasil.

Para atender a rastreabilidade, existem ferramentas que facilitam o registro das atividades diárias e detalhadas como o aplicativo DFRural da Emater-DF e cadernetas de campo (figura 02). Neles, podem ser registrados todos os procedimentos realizados no lote desde a data do plantio até a data da colheita como adubações, irrigação, ocorrência de pragas e doenças, aplicação de agrotóxicos, controle de colheita, entre outros.

Além das diversas informações como nome do produto (agrotóxico), deve-se ainda registrar diversas outras sobre o produto comercializado (lote, quantidade, data e destino).

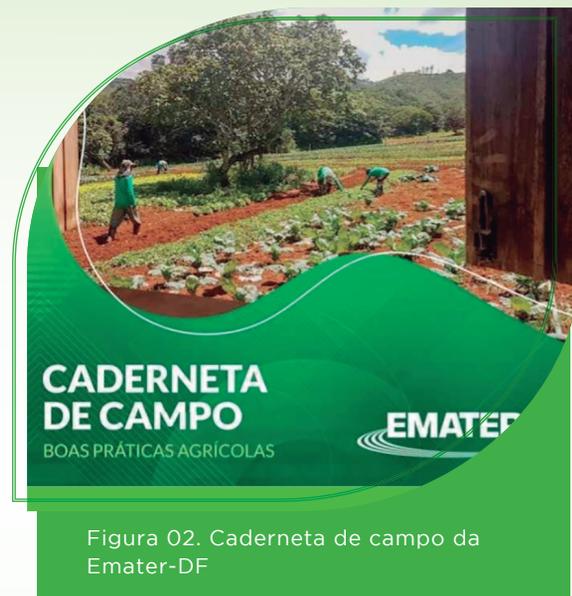


Figura 02. Caderneta de campo da Emater-DF

O Aplicativo DFRural oferece uma caderneta de campo digital, permitindo o registro das mesmas informações realizadas em uma caderneta de campo em

papel, com acesso à dados de comercialização fornecidos pela Ceasa-DF e, ainda, acesso ao Cartão do Produtor Rural da Emater-DF (Figuras 03 e 04).



Figuras 03 e 04. Aplicativo DFRural do Governo do Distrito Federal e Emater-DF.

As informações registradas na caderneta ou no aplicativo devem conter data de utilização, recomendação técnica ou receituário agrônômico, identificação do lote do insumo, período de carência e dose recomendada e período de reentrada na lavoura dos insumos agrícolas utilizados na produção e no tratamento fitossanitário. Essas informações são de fundamental importância para a segurança do produtor rural, do aplicador de agrotóxicos, do alimento produzido e consequentemente do consumidor final. Abaixo, um exemplo de planilha que pode ser utilizada para realizar o controle das aplicações (Figura 05).



## CUIDADOS PARA AQUISIÇÃO E APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

Para avaliação da lavoura, primeiramente deve-se entrar em contato com um profissional habilitado (engenheiro agrônomo), que irá constatar a campo se existem doenças ou pragas presentes e qual o melhor método de controle. O profissional emitirá um documento como recomendação ou receituário agrônomo com informações sobre o produto registrado para a cultura e dose a ser aplicada. Ao realizar a compra, deve-se exigir sempre a nota fiscal do produto. O armazenamento dos produtos deve ser realizado em depósito exclusivo para agrotóxicos e afins, com ventilação, sinalização de veneno, local para guarda dos equipamentos de proteção individual (EPI) de forma a atender as normas de Boas Práticas Agrícolas. No momento de preparo da calda e

aplicação dos produtos, deve-se sempre vestir o EPI (Figura 06). Após o uso, as embalagens devem ser lavadas e devolvidas em local próprio para o recebimento de embalagens vazias. Sempre guardar o comprovante de devolução das embalagens para controle.

A Lei nº 7.802 de 1989 indica as responsabilidades administrativa, civil e penal em todos os elos da cadeia produtiva pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, quando a produção, comercialização, utilização, transporte e destinação de embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, não cumprirem o disposto na legislação pertinente. O uso inadequado de agrotóxicos pode acarretar danos à saúde do consumidor, do aplicador de agrotóxicos e do produtor.

**IMPORTANTE**

- Lavar em tanque ou local exclusivo para este fim. Nunca utilizar o mesmo local usado para lavar as roupas da família:
- Utilizar apenas água. Pode-se usar sabão neutro (coco), mas nunca deixar de molho:
- Não usar produtos alvejantes ou esfregar para tirar manchas:
- Enxaguar apenas com água corrente. Não usar amaciantes:
- Não se deve torcer. Deixar apenas escorrer e secar a sombra:
- Para reativar o tratamento hidrorrepelente deve-se passar o ferro nas partes em algodão à temperatura de 150° C a 180° C:
- Guardar o EPI em local separado:
- Manter o EPI conservado e substituir sempre que necessário.



**PROTEÇÃO PARA CABEÇA ROSTO E PESCOÇO**

Toca árabe ou chapéu viseira facial e máscara com filtro de carvão.

**PROTEÇÃO PARA BRAÇOS E TRONCO**

Avental impermeável e jaleco com mangas compridas tratado com teflon que torna o uniforme repelente a água para proteger do contato do agrotóxico com a pele.

**PROTEÇÃO PARA MÃOS**

Luvas para proteger do contato com agrotóxico.

**PROTEÇÃO PARA PERNAS E PÉS**

Calça comprida tratada com teflon e reforço nas pernas, para proteger do contato do agrotóxico com a pele. Botas de cano alto e reforço nas pernas para proteger do contato do agrotóxico com a pele.

Figura O6. Equipamento de proteção individual (EPI) para preparação de calda e aplicação de agrotóxicos. Fonte: Caderneta de Campo da Emater-DF

Além disso, as infrações relativas a legislação acarretam sanções como advertência, multa, reclusão, entre outros.

Para atender à rastreabilidade, o produtor rural precisa manter os registros dos insu-

mos agrícolas utilizados nas lavouras, guardar essas informações juntamente com as notas fiscais e receituários agronômicos ou recomendações técnicas, por um período de 18 meses e será responsável pela identificação de seus

lotes, no qual cada lote deverá ser identificado de forma única.

Por definição da INC nº 02/18 o lote é formado por produtos vegetais da mesma espécie ou cultivar, que receberam os mesmos tratamentos e foram plantados e colhidos no mesmo período.

A Instrução Normativa traz a obrigatoriedade da identificação dos produtos e/ou de suas embalagens, e não exige que essa operação seja realizada por meio eletrônico, porém devem conter as informações obrigatórias que permitam a rastreabilidade do produto.

Produtos a granel devem ser identificados por volumes ou quantidades comercializadas e produtos embalados devem ter identificações individualizadas.

Existem diversas formas de identificação, como etiquetas, código de barras, QR Code, ou qualquer outro sistema de identi-

ficação que contenha as informações obrigatórias: nome do produto, variedade/cultivar, quantidade, identificação do lote, data da venda, nome do produtor, CPF, endereço completo com localização geográfica (Figuras 07 e 08).

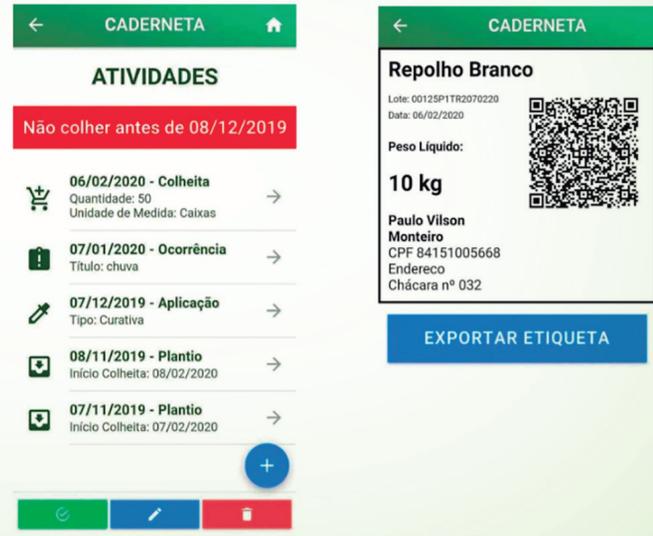


Figura 07 e 08. Identificação de lotes e geração e QR Code. Fonte: Aplicativo DF Rural da Emater-DF

As Boas Práticas Agrícolas, o uso racional e manejo de agrotóxicos deverão ser adotados por todos os produtores, sendo que as regras de rastreabilidade já estão valendo para algumas hortaliças e frutas (ver na tabela). Em 01/09/2021 a exigência será de vigência plena

para todas as hortaliças e frutas (Quadro 01).

Quadro 01. Prazos para cumprimento das exigências constantes na Normativa Conjunta nº 1/2019 que prorrogou o prazo para início da vigência.

Vigência	Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva, exceto o disposto no Art. 8	Vigência plena para o grupo	Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva, exceto o disposto no Art. 8	Vigência plena para o grupo	Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva, exceto o disposto no Art. 8	Vigência plena para o grupo
Grupos	Imediata	01/08/2019	01/08/2019	01/08/2020	01/08/2020	01/08/2021
Frutas	Citros, Maçã, Uva		Melão, Morango, Coco, Goiaba, Caqui, Mamão, Banana, Manga		Abacate, Abacaxi, Anonáceas, Cacao, Cupuaçu, Kiwi, Maracujá, Melancia, Romã, Açaí, Acerola, Amora, Ameixa, Caju, Carambola, Figo, Framboesa, Marmelo, Nectarina, Nêspera, Pêssego, Pitanga, Pera e Mirtilo	
Raízes, tubérculos e bulbos	Batata		Cenoura, Batata doce, Beterraba, Cebola, Alho		Cará, Gengibre, Inhame, Mandioca, Mandioquinha-salsa, Nabo, Rabanete, Batata yacon	
Hortaliças folhosas e ervas aromáticas	Alface, Repolho		Couve, Agrião, Almeirão, Brócolis, Chicória, Couve-flor		Couve chinesa, Couve-de-bruxelas, Espinafre, Rúcula, Alho Porro, Cebolinha, Coentro, Manjeriçã, Salsa, Erva-doce, Alecrim, Estragão, Manjerona, Salvia, Hortelã, Orégano, Mostarda, Acelga, Aipo, Aspargos	
Hortaliças não folhosas	Tomate, Pepino		Pimentão, Abóbora, Abobrinha		Berinjela, Chuchu, Jiló, Maxixe, Pimenta, Quiabo	

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A rastreabilidade tem como principal finalidade possibilitar o acompanhamento de toda a cadeia produtiva de produtos vegetais frescos destinados ao consumo humano, de forma a certificar que o alimento está em conformidade com a legislação e é seguro para o consumo. Assim, com a etiqueta afixada no produto, é possível ver todo seu histórico de produção, se os produtos utilizados são registrados para a

cultura e se os períodos de carência foram respeitados. Desta forma, o produtor tem a segurança de estar protegendo a sua saúde e da população que alimenta.

E ainda, quando o agricultor identifica suas frutas e hortaliças e se adequa na rastreabilidade, está agregando valor ao seu produto, atesta a qualidade dos seus produtos, aumentando assim a sua credibilidade e conquistando novos mercados.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS. Sistema de rastreabilidade Agri Trace. Disponível em: <<https://abrafrutas.org/2018/11/20/saiba-mais-sobre-o-agri-trace-sistema-de-rastreabilidade-criado-pelo-ins->

[tituto-cna-em-parceria-com-a-abrafrutas/](https://abrafrutas.org/2018/11/20/saiba-mais-sobre-o-agri-trace-sistema-de-rastreabilidade-criado-pelo-ins-tituto-cna-em-parceria-com-a-abrafrutas/)>. Acesso em: 09 jun. 2020.

BRASIL. Instrução normativa conjunta n. 1, de 15 de abril de 2019. **Diário Oficial da União**, n. 83, Brasília-DF, p. 03, 02 maio 2019.

BRASIL. Instrução normativa conjunta n. 2, de 7

de fevereiro de 2018. **Diário Oficial da União**, n. 28, Brasília-DF, p. 148-149, 08 fev. 2018.

BRASIL. Lei n. 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

**Diário Oficial da União**, 12 jul. 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm)>. Acesso em: 28 maio 2020.

DEFENSIVOS agrícolas: fundamentais para agricultura sustentável. Boas práticas agronômicas. Disponível em: <<https://boaspraticasagronomicas.com.br/boas-praticas/defensivos-agricolas/>>. Acesso em: 28 maio 2020.

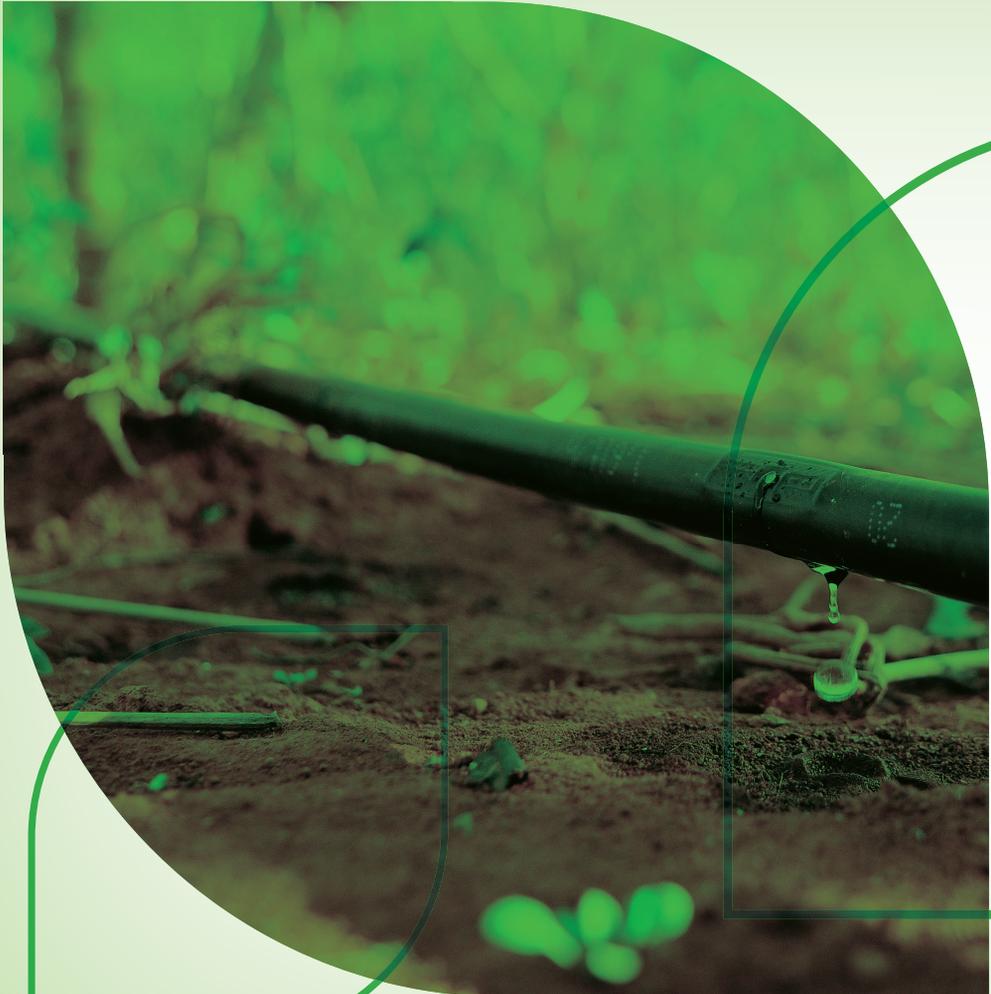
DISTRITO FEDERAL. Lei n. 414, de 15 de janei-

ro de 1993. Dispõe sobre produção, armazenamento, comercialização, transporte, consumo, uso, controle, inspeção, fiscalização e destino final de agrotóxicos, seus componentes e afins no Distrito Federal e dá outras providências.

**Diário Oficial do Distrito Federal**, 18 jan. 1993. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/48373/Lei\\_414\\_15\\_01\\_1993.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/48373/Lei_414_15_01_1993.html)>. Acesso em: 28 maio 2020.

FIORI, Antonieta Aparecida... et al. **Cartilha prática sobre rastreabilidade e rotulagem para o produtor rural**. São Paulo: CDRS, 2019. 11 p. Disponível em: <<http://www.cdrs.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/CartilhaRastreabilidadeeRotulagem.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2020.

SISTEMA CNA. **Rastreabilidade**. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/agritrace-vegetal/rastreabilidade.html>>. Acesso em: 28 maio 2020.



## **A IMPORTÂNCIA DO MANEJO DA IRRIGAÇÃO PARA A OLERICULTURA**

**Aureliano Morais Dantas**  
Engenheiro Agrônomo  
Extensionista Rural da Emater-DF  
aureliano.dantas@emater.df.gov.br

**Adriana Souza Nascimento**  
Engenheira Agrônoma  
Extensionista Rural da Emater-DF  
adriana.nascimento@emater.df.gov.br

As hortaliças fazem parte dos alimentos que dependem da irrigação para serem cultivadas e que alimentam a população mundial, sendo a agricultura irrigada uma estratégia para otimização da produção mundial de alimentos para essa população, resultando em empregos e proporcionando o desenvolvimento sustentável no campo, uma vez que o crescimento populacional e os hábitos alimentares necessitam de uma agricultura competitiva e modernizada, que possibilite a produção de alimentos em maior quantidade e com mais qualidade.

Quando irrigar? quanto irrigar? e como aplicar a água na irrigação? São as três perguntas mais relevantes quando se fala em manejo da irrigação que consiste num conjunto de técnicas que são usadas para administrar a disponibilidade da água nos cultivos. O momento da decisão do quando, quanto e

como irrigar é determinante para garantir a produção e ainda, devemos levar em consideração outros aspectos do sistema produtivo como o controle fitossanitário, as condições meteorológicas, econômicas e as estratégias de condução de uma cultura, para o sucesso do manejo da irrigação.

O manejo da irrigação tem por finalidade estabelecer essas técnicas que possibilitem a conservação da água e da energia sem reduzir a produção econômica da cultura.

Um manejo adequado além de favorecer a economia de água e energia, pode assegurar um melhor desempenho em termos de produtividade e qualidade das oleícolas. Para tanto, é necessário fazer um dimensionamento de sistema de irrigação observando a relação, água-solo-planta, condições edafoclimáticas para que haja eficiência econômica e ambiental.

## VANTAGENS DO MANEJO DE IRRIGAÇÃO

A irrigação é quase sempre referenciada como uma grande vilã do gasto ou do desperdício de água, no Distrito Federal, a crise hídrica muito severa de 2015 a 2017 obrigou a população urbana e rural a se adequarem a novos hábitos de consumo e conscientização quanto ao manejo da irrigação, tornando-se uma ferramenta útil nos processos de planejamento e tomada de decisão em agricultura irrigada.

A agricultura irrigada evolui a cada dia, porém há dois fatores a serem observados: a legislação ambiental aplicada e a dificuldade em se obter água suficiente para atender as culturas irrigadas, pois dependendo da região, há períodos de seca ou estiagem severos. Portanto, deve-se levar em consideração todas as ferramentas, informações e técnicas para obter um domínio na eficiência dos sistemas e no ma-

nejo da irrigação, no qual o produtor rural deve ser o maior interessado em um sistema de produção de qualidade e na proteção ambiental. São grandes as vantagens do manejo de irrigação aliadas as boas práticas agronômicas, dentre elas são listadas algumas mais importantes:

- Tempo;
- Economia de energia elétrica;
- Economia de água;
- Aumento da Produtividade;
- Diminuição custo de produção.

A economia de água é a maior vantagem ambiental observada nesse contexto, contudo, essas vantagens dependem do sistema de irrigação utilizado conforme suas limitações e a relação água-solo-planta ideais

para a região onde será utilizado.

A consequente economia de água pelo manejo correto gera redução na retirada de água pelos irrigantes que tem como objetivo aumentar a vazão dos seus afluentes, com isso, há o aporte para reservatórios de abastecimento da população urbana, possibilitando maior volume de água

para fauna e flora, entre outros.

Cada sistema tem suas vantagens e desvantagens assim, o produtor juntamente com um técnico habilitado poderão escolher o melhor sistema de irrigação para a produção observando questões edafoclimáticas e socioeconômicas.

## MONITORAMENTO DA IRRIGAÇÃO

Existem três processos de manejo de irrigação da cultura que estão baseados nas condições do solo; nas condições atmosféricas e nos níveis de água na planta. Pode-se realizar ainda o manejo integrado, combinando as condições do solo e atmosféricas. Cada cultura pode responder melhor a um tipo de manejo, o importante é conhecer as condições do solo e as necessidades hídricas das culturas plantadas.

Para as hortaliças em geral o manejo mais utilizado é o manejo baseado nas condi-

ções do solo e quando o manejo da irrigação é feito via solo, o equipamento de medição é implantado direto na superfície, onde é possível medir um valor aproximado de máximo e mínimo de água para a cultura.

Tanto o excesso como a falta de água são prejudiciais às olerícolas e o que geralmente ocorre é o desperdício de água, isso pode provocar uma série de doenças e desequilíbrio nutricional na planta. Assim, monitorar a quantidade de água aplicada em cada fase da cul-

tura é essencial para alta produtividade. Esse monitoramento pode ser feito por meio de medidores específicos como os tensiômetros ou com outro medidor, que está sendo difundido e utilizado, o Irrigas®, aparelho simples de baixo custo, que produz resultado excelente no monitoramento da irrigação.

A escolha do medidor de umidade do solo depende da capacidade econômica do produtor,

tecnologia aplicada à produção e facilidade no manuseio, essa escolha deve ser adequada para não ocorrer medições equivocadas.

Aqui no Distrito Federal, em uma propriedade no Núcleo Rural Rio Preto, foi possível observar, em 2016, em um estudo de caso realizado pela Emater-DF juntamente com o produtor rural em que, na região a maioria dos produtores irrigavam suas lavouras de toma-



Figura 01.  
Sensor irrigas ®  
Fonte: Emater-DF



Figura 02.  
Tensiômetro  
analógico de  
punção..  
Fonte: Hidrosense

te durante 01 hora todos os dias no período de colheita, a vazão utilizada por mês era de aproximadamente 2.250.000 litros de água, utilizando-se o manejo da irrigação adequado e monitorando com o Sensor Irrigas ®, foi possível reduzir o tempo de irrigação para

30 minutos e introduzir um intervalo de irrigação de 4 dias. Desse modo, observou-se a redução da vazão para 300.000 litros/mês, gerando uma economia de 1.950.000 litros/ha/mês, ou seja, aproximadamente 87% de economia de água.

## **CUIDADOS COM O SISTEMA DE IRRIGAÇÃO**

Independente do sistema de irrigação (alta ou baixa utilização de água) utilizado para as culturas, o cuidado com os equipamentos é importante. Sistemas com vazamentos de água tornam a eficiência de irrigação baixa, além do desperdício do recurso hídrico. Ao longo do tempo, podem ocorrer fissuras nas tubulações, borrachas ressecadas,

conexões mal encaixadas que podem provocar perda de água, assim a manutenção e/ou troca desses itens são de suma importância para o controle de irrigação. Controlar todos os vazamentos, redimensionar o sistema são primordiais para ter uma irrigação eficiente sem desperdícios na aplicação de insumos, água e energia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conscientização e capacitação dos produtores rurais, no uso adequado da água e no manejo da irrigação, para garantir a qualidade e quantidade na produção, devem ser práticas comuns da extensão rural, pensando no bem de todos que utilizam os recursos hídricos.

A preocupação com o bom uso dos recursos ambientais, como a água, o uso correto da irrigação, proporcionará ao produtor condições para a obtenção de uma produção sustentável.

Irrigando no momento certo e na quantidade suficiente é possível, em geral, aumentar a produtividade em até 30% e reduzir a quantidade de água aplicada em torno de 20%. Como a água é geralmente bombeada com motores elétricos, a economia de energia elétrica ocorrerá na mesma proporção, garantindo economia financeira e de recursos ambientais. Mas há muitos casos que os benefícios gerados poderão ser ainda maiores e com maior qualidade como observado no DF.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Atlas irrigação**: uso da água na agricultura irrigada. Brasília; 2017. 86 p.

IRRIGAÇÃO, uma prática que aumenta a produtividade no campo. **Boas práticas agrônômicas**. Disponível em: <<https://>

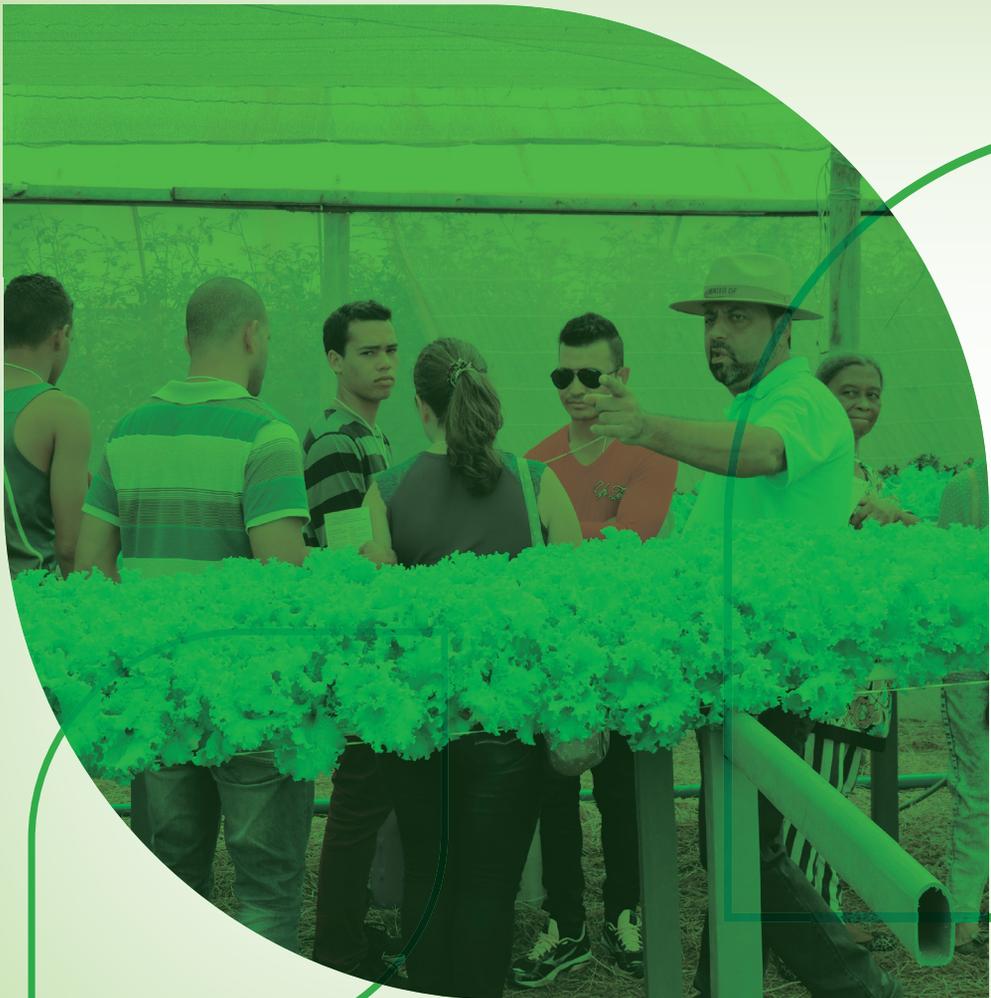
boaspraticasagronomicas.com.br/boas-praticas/irrigacao/>. Acesso em: 29 maio 2020.

MACHADO. M. M. Manejo da irrigação e manejo de fertilidade dos solos. **Agroinforme**. Boletim n. 04. 02 mar. 2018. Brasília: Emater-DF, 2018. Disponível em: <<http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Agroinforme-0203.pdf>>. Acesso em: 22 junho 2020.

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. **Irrigação**: princípios e métodos. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009. 355 p.

MARQUELLI, W. A. **Tensiômetro para o controle de irrigação para hortaliças**. Brasília. Embrapa Hortaliças, 2008. 15 p. (Circular Técnica, 51). Disponível em:<[https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34510/1/ct\\_57.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34510/1/ct_57.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2020.

MARQUELLI, W. A.; FREITAS, V. M. T. de; COSTA JÚNIOR, A. D. **Guia prático para uso do Irrigas® na produção de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2010. 32 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/882149/1/guiairrigas.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2020.



## ESTRUTURAS PARA MONTAGEM DE SISTEMAS HIDROPÔNICOS

**Hélio Roberto Dias Lopes**  
Técnico em Agropecuária  
Extensionista rural da Emater-DF  
[helio.lopes@emater.df.gov.com.br](mailto:helio.lopes@emater.df.gov.com.br)

Hidroponia é um conjunto de técnicas de cultivo para plantas sem uso do solo, no qual os nutrientes minerais essenciais para o seu desenvolvimento são fornecidos por meio de uma solução nutritiva balanceada para atender as necessidades nutricionais das plantas.

O sucesso nos cultivos hidropônicos depende principalmente do conhecimento dos aspectos nutricionais desse sistema de produção, que requer formulação e manejo adequados das soluções nutritivas e do detalhamento das estruturas básicas que o compõem.

Para adoção de um sistema hidropônico é necessário conhecer as vantagens e desvantagens do sistema para a tomada de decisão do produtor rural.

Vantagens do sistema hidropônico:

- Não há a necessidade de preparo do solo e adubações de plantio a cada ciclo;
- Possibilita a redução no consumo de água;

- Ocupa menos espaço físico que o cultivo tradicional;
- Possibilita o cultivo em terrenos acidentados e não produtivos;
- Propicia melhor ergonomia para os trabalhadores;
- Facilita o escalonamento de produção;
- Proporciona maior higiene na produção;
- Reduz a utilização de agrotóxicos, pois o cultivo não está em contato com o solo;
- Maior qualidade pós-colheita (produto com raiz);
- Agregação de valor (produtos são vendidos em embalagens individualizadas).

Desvantagens do sistema hidropônico:

- Elevado custo de implantação;
- É necessário um sistema reserva de fornecimento de energia (gerador);
- A água utilizada para produção deve ser de qualidade: química, física e biológica;
- Tem declínio de comercialização no período seco do ano, devido à concorrência com exces-

so de produção convencional no período;

- Necessita de higienização constante do sistema;
- Requer mão de obra capacitada;
- Custo elevado com frete para aquisição de equipamentos, dependendo da região onde se

pretende instalar;

- Pouca ou nenhuma disponibilidade de equipamentos próximos à região de produção, dependendo da região onde se pretende instalar;
- Requer monitoramento diário da solução nutritiva.

## O SISTEMA NFT (NUTRIENT FILM TECHNIQUE)

No Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT ou técnica do filme de nutrientes (figura 01).

Esse sistema é composto basicamente por um tanque de solução nutritiva, um sistema de bombeamento, canais de cultivo e um sistema de retorno ao tanque. A solução nutritiva é bombeada aos canais e escoam por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes.

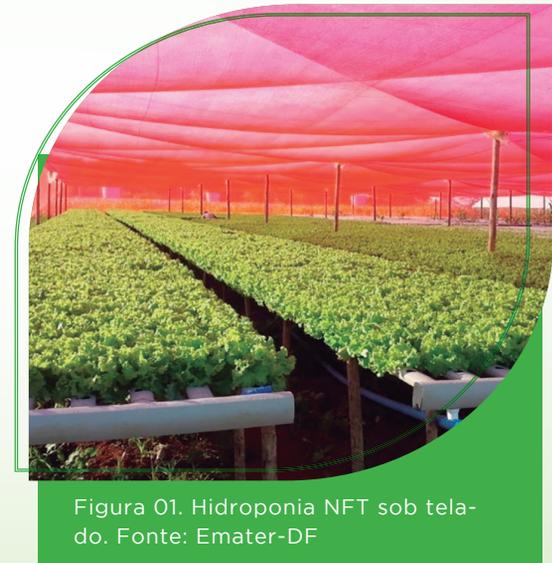


Figura 01. Hidroponia NFT sob telado. Fonte: Emater-DF

Estruturas para montagem de sistema NFT:

- Conjunto hidráulico: é responsável pelo armazenamento, recalque e drenagem da solução nutritiva, sendo composto por um ou mais reservatórios de solução, do conjunto motobom-

ba e dos encanamentos e registros (figuras 02 e 03). Esse conjunto tem a função de levar a solução nutritiva às bancadas em quantidade suficiente para a irrigação das raízes. Cada linha de planta deverá receber solução nutritiva na vazão de 1,0 a 1,5 litro/min.



Figura 02. Encanamentos.  
Fonte: Emater-DF



Figura 03. Controle de entrada de água.  
Fonte: Emater-DF

Recomenda-se instalar a motobomba “afogada”, ou seja, abaixo da metade da altura do reservatório, para impedir a entrada de ar no sistema e consequente falha no bombeamento, causando danos às plantas. As moto-



Figura 04. Motobombas afogadas para bancadas coletivas. Fonte: Emater-DF



Figura 05. Motobomba para bancada individual. Fonte: Emater-DF

bombas podem servir para bombear água para bancadas coletivas ou individuais (figuras 04 e 05). É necessária a utilização de telas anti-afídeos para filtrar os resíduos de substratos que provocam entupimento dos conectores iniciais.

- Reservatórios: são estruturas ou recipientes que irão armazenar as soluções nutritivas. Podem ser construídos em alvenaria com revestimento ou em caixas d'água de polietileno ou fibra de vidro. O tamanho do reservatório vai depender do projeto, para bancadas individuais ou coletivas (figuras 06 e 07).



Figura 06. Abertura de valas para os reservatórios.  
Fonte: Emater-DF.

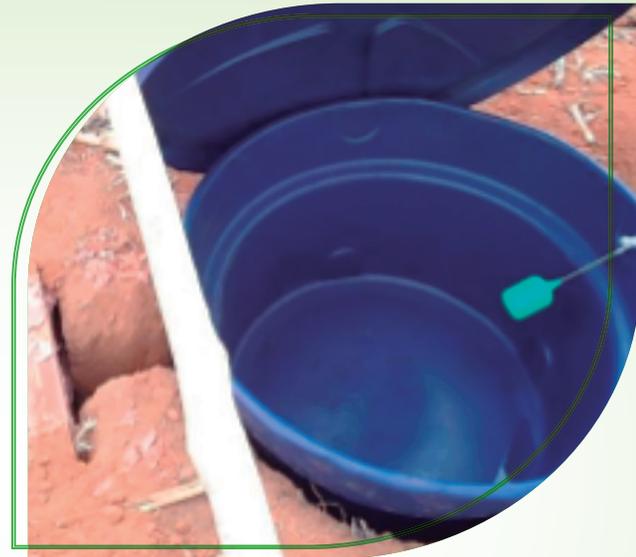


Figura 07. Reservatórios para bancadas individuais.  
Fonte: Emater-DF

- Bancadas individuais: utiliza-se um maior número de reservatórios pequenos ao invés de um tanque de grande volume (figuras 08 e 09). Possui a vantagem de ter um controle maior sobre os riscos de contaminação por doenças, mas tem a desvan-

tagem de ter que fazer o controle de EC (Condutividade Elétrica - a condutividade elétrica mede a quantidade de sais dissolvidos na solução nutritiva) e pH (Potencial de Hidrogênio - controla a disponibilidade dos nutrientes da solução nutritiva) de cada reservatório, aumentando, muito, o custo de mão de obra.

- Bancadas coletivas: utilizam reservatórios de capacidade acima de 5.000 L, podendo ser construídos em alvenaria ou usar caixas d'água de maior capacidade. Possui um custo maior de implantação e um maior risco de contaminação, pois um só tanque estará em contato com muitas bancadas de cultivo. Porém, facilita as operações de manejo da solução nutritiva como ajuste de PH e EC.



Figuras 08 e 09.  
Reservatórios para  
bancada individual  
e coletivas.  
Fonte: Emater-DF

- Bancadas ou mesa de cultivo: são os leitos de plantios, compostas por cavaletes de sustentação bem demarcados e alinhados (figuras 10 e 11) e os perfis que são as estruturas por onde passará a solução nutritiva e que receberá as mudas e plantas, geralmente em material polipropileno (figura 12).



Figura 10.  
Demarcação  
da área dos  
cavaletes.

Fonte:  
Emater-DF



Figura 11.  
Alinhamento  
dos cavaletes  
Fonte: Emater-DF



Figura  
12. Montagem dos  
perfis na bancada.  
Fonte: Emater-DF

Características das bancadas:

Largura: deve ser suficiente para uma pessoa trabalhar de maneira confortável nos dois lados da mesa, facilitando as operações de transplante, tratos culturais, colheita, limpeza e desinfecção e tratamentos fitossanitários, quando necessários.

Comprimento: a bancada não deve exceder 24 metros, para evitar variações na temperatura, nos níveis de oxigênio e de sais da solução nutritiva ao longo do canal de cultivo.

Declividade: deve-se construir a bancada aproveitando o desnível do terreno. Recomenda-se um desnível de 5 a 8% do início ao final da bancada. Bancadas muito extensas, instaladas em terreno plano ficam com sua parte final muito próxima ao solo, prejudicando a ergonomia.

Dimensões mais utilizadas:

Comprimento: 12 m, 18 m ou 24 m.

Largura: utilizar largura de 1,80 m com carrea-

dores (espaçamento entre bancadas) de 50 a 60 cm.

Altura: 0,8 a 1,0 metro para hortaliças folhosas.

Exemplos de dimensionamento para culturas:

Alface: 08 a 09 linhas espaçadas, 20 a 25 cm entre os perfis, com distanciamento entre os furos de 25 cm.

Agrião e rúcula: 14 linhas espaçadas, 12,5 cm entre os perfis, com distanciamento entre os furos de 12,5 cm.

Berçário de mudas: 16 a 18 linhas espaçadas, 10 a 12 cm entre os perfis, com distanciamento entre os furos de 10 cm.

Equipamentos de controle:

Temporizador: controle de tempo de funcionamento do sistema, o temporizador analógico permite configurações de 15 a 15 minutos; o digital: minuto a minuto.

Medidores de condutividade elétrica: o condutímetro é um aparelho indispensável na hidroponia, ele mede a condutividade elétrica dos sais dissolvidos na solução nutritiva. Cada cultura exige uma faixa de condutividade para se desenvolver (figura 13).



Figura 13. Condutímetro.  
Fonte: Emater-DF

Medidores de Ph: O peagâmetro é indispensável em propriedade que possui água com alterações bruscas no pH, a faixa ideal para desenvolvimento de plantas em hidroponia está entre 5,5 a 6,5, fora desta faixa, poderá haver problemas na assimilação de alguns nutrientes, principalmente o ferro (figura 14).



Figura 14. Medidor de Ph.  
Fonte: Emater-DF

Dicas importantes:

Aproveitar, se possível, a declividade do terreno para construção de bancadas.

Usar pé direito das estufas acima de 3,0 metros para evitar aquecimento de bancadas.

Para rúcula e agrião, usar tela Aluminet ou sombrite 35% a 50%; pela maior sensibilidade às altas temperaturas das culturas.

Densidade de plantio: alface: 01 semente; agrião 05 a 07 sementes; rúcula 10 a 12 sementes.

Monitorar diariamente EC e pH.

Períodos quentes: diminuir EC – manter entre 1,3 a 1,5 mS (em decorrência da aumento de temperatura, há uma maior absorção de

água e com isso a condutividade elétrica real pode aumentar no decorrer do dia e atingir valores críticos para as plantas, resultando no aumento na concentração de sais na solução nutritiva).

Períodos frios: aumentar EC – 1,6 a 1,8 mS.

Quando trabalhar com EC mais alta, ter cuidado com as oscilações de temperatura durante o dia, pela influência na concentração dos sais (EC alto significa acúmulo ou desequilíbrio de sais na solução nutritiva).

Sempre lavar e higienizar as bancadas após cada ciclo de cultivo com Hipoclorito de Sódio 3 ml por litro ou Ácido Periacético 1 ml por litro.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo hidropônico de hortaliças é uma alternativa para viabilização do agronegócio brasileiro e que associada ao cultivo protegido

pode oferecer muitas vantagens ao produtor rural desde que ele obtenha os conhecimentos necessários para adoção do sistema.

O conhecimento das instalações e estruturas requeridas para o cultivo de determinadas espécies, como também dos materiais utilizados na construção, além dos seus custos de produção e manutenção do sistema são essenciais para a tomada de decisão do produtor rural na análise e na adoção da hidroponia. Conforme a condução da cultura, o sistema pode

eliminar sazonalidade, condições ambientais adversas, intensa necessidade de agrotóxicos e outras características que podem agregar valor ao seu produto.

Para obter o conhecimento sobre o sistema é fundamental que um técnico auxilie o produtor rural no acompanhamento da atividade.

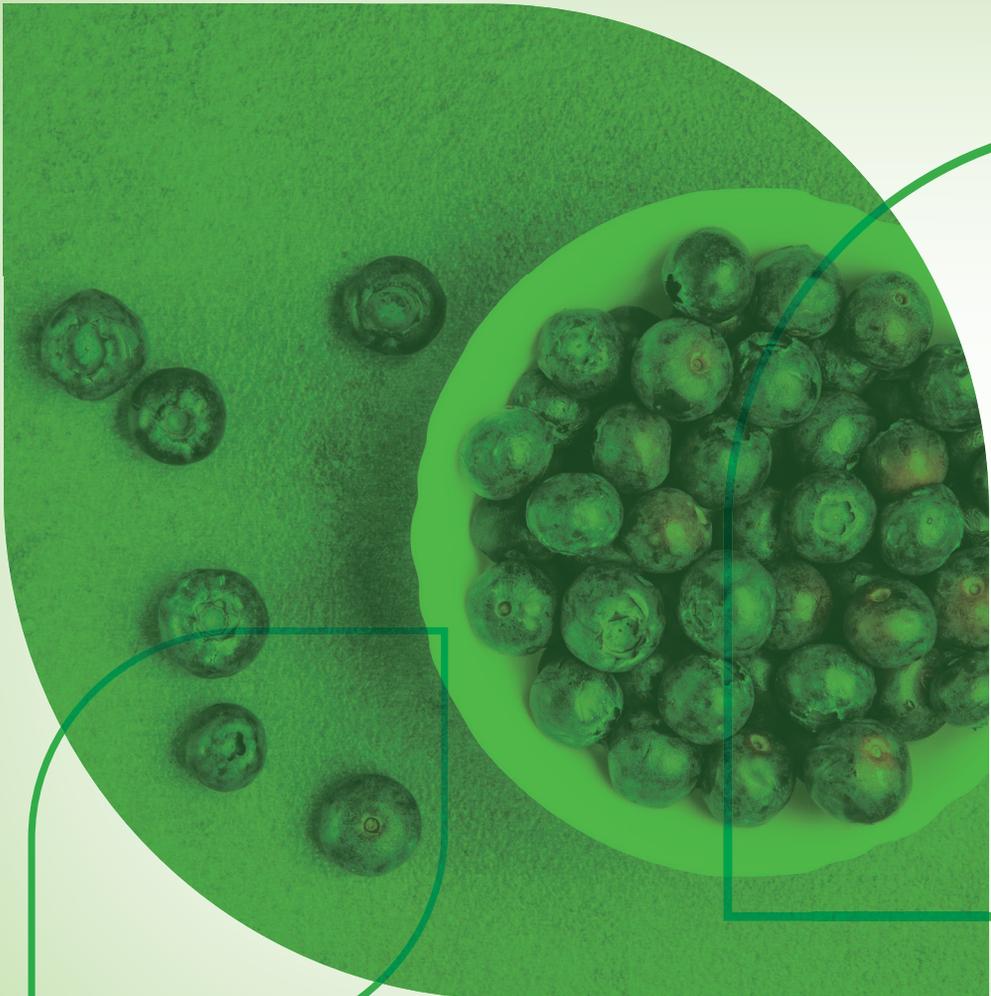
## REFERÊNCIAS

A HIDROPONIA. Disponível em: <<https://plataformahidroponia.com/a-hidroponia>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

FURLANI, P. R. **Cultivo de alface pela técnica de hidroponia**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1995.

FURLANI, P. R...et al. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52 p.

SILVA, A. P.; MELO, B. **Hidroponia**. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/hidroponia.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2020.



# **CULTURA DO MIRTILO: INFORMAÇÕES BÁSICAS DE CULTIVO**

**Felipe Camargo de Paula Cardoso**  
M.Sc. Engenheiro Agrônomo  
Extensionista Rural da Emater-DF  
felipe.cardoso@emater.df.gov.br

**Firmino Nunes de Lima**  
M.Sc. Engenheiro Agrônomo  
Doutorando da Universidade de Brasília  
minonunes@hotmail.com

**Gilmar Batistella**  
M.Sc. Engenheiro Agrônomo  
Extensionista Rural da Emater-DF  
gilmar.batistella@emater.df.gov.br

O mirtilo (*Vaccinium* sp.), fruta relativamente desconhecida no Brasil, é uma planta arbustiva que produz uma pequena baga de sabor ligeiramente agri-doce e coloração azulada quando maduro (figura 01). É um fruto originário



Figura 01. Detalhe do fruto do mirtilheiro (*Vaccinium* sp.) Fonte: do autor

dos bosques da América do Norte e Norte da Europa. O consumo de mirtilo tem aumentado muito em todo o mundo devido a suas características nutricionais. É conhecido como “fruta da longevidade” por causa do seu alto teor de antioxidantes naturais e por ser rica em vitaminas e minerais.

Os Estados Unidos e o Canadá são os maiores produtores e consumidores mundiais da fruta. No hemisfério Sul, o Chile e Peru são os principais produtores e grande parte da produção de mirtilo nesses países é exportada para atender ao consumo da fruta na entressafra dos países do hemisfério Norte. No Brasil, a produção de mirtilo concentra-se nos estados com climas mais amenos e estação de inverno típico como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e regiões dos

estados de São Paulo e Minas Gerais.

A produção de mirtilo exige um alto investimento inicial. Valores que chegam até 300 mil reais por hectare a depender do sistema de plantio escolhido, como sistemas semi-hidropônicos de produção e uso de telado (figura 02). Mas o retorno do investimento é rápido e alto. O mirtilo é vendido em redes de supermercado em bandejas de 150g por 12 a 15 reais, podendo ser encontrado por até 200 reais o quilo. Contudo, o preço pago ao produtor gira em torno de 50 a 60 reais o quilo. Mesmo com a possibilidade de uma alta receita nas vendas, é necessário cautela ao tomar a decisão de plantar essa fruta por ser ainda pouco conhecida no Brasil.



Figura 02. Produção de mirtilo em sistema semi-hidropônico, onde as mudas são mantidas em sacos com palha de arroz, e sob telado.

Fonte: do autor

# PLANTIO DO MIRTILO

## ESCOLHA DA VARIEDADE

Para iniciar o plantio de mirtilo, primeiro deve-se escolher a variedade correta, adaptada ao clima da região. As variedades de mirtilo são classificadas em grupos. O tamanho da planta, que pode variar de 0,5 a 4 m, e o grau de exigência de horas de frio (temperaturas inferiores ou iguais a 7,2 °C) para produção, que pode ser de até 1000 horas, são os fatores que determinam esses grupos.

A citar alguns desses grupos: highbush

(arbusto alto) são plantas com 2 ou mais metros de altura e necessidade de frio de 650 a 850 horas; Southern highbush (Highbush do Sul), plantas também de porte alto, porém de baixa exigência de frio; Rabbiteye (olho de coelho), plantas de até 4 m de altura, mediana necessidade de horas de frio (no mínimo 200h) e lowbush (arbusto pequeno) que são plantas de porte baixo (até 50 cm) e alta exigência em frio.

## O MIRTILO NO DISTRITO FEDERAL

A região do Distrito Federal (DF) possui características de solo e clima que permitem o cultivo de mirtilo, porém deve-se priorizar a escolha de variedades adaptadas ao clima tropical, ou seja, menos exigentes em

horas de frio. Um exemplo de cultivar mais adaptada para a região é a Biloxi. Essa é um cultivar de domínio público e não necessita de horas de frio para produzir. A variedade de mirtilo Biloxi é tida como “sempre verde”, ou

seja, não apresenta fase de dormência como outras cultivares de mirtilo. Assim, se feito o

correto manejo de podas, pode-se produzir mirtilo o ano todo no DF.

## COMO CULTIVAR

O mirtilo pode ser plantado em vasos, canteiros, sistemas semi-hidropônicos e outros. Aqui será apresentada uma forma de plantio em leira (camalhões) e sem a utilização coberturas, como telado, no intuito de diminuir o investimento inicial. Porém, estudos vêm demonstrando que sistemas de cultivo semi-hidropônicos e com coberturas são viáveis e ajudam no controle de toda a produção.

Para iniciar o plantio, deve-se realizar análise de solo para verificar a necessidade ou não da correção da acidez. O mirtilo se adapta melhor a solos mais ácidos e as correções devem ser feitas para manter o pH do solo na faixa de 4 a 5,5. As mudas de mirtilo são feitas por estaquia e permanecem no viveiro por cerca de um ano antes de

serem levadas ao campo (figura 03).

As raízes do mirtilo são muito finas e crescem superficialmente, sendo, portanto, sensíveis à má drenagem e à compactação do solo. Por isso, optou-se pelo plantio em leiras (camalhões) de 01 a 1,2 m de base e 0,5 a 0,6 m de altura. Deve-se preparar as leiras adicionando palha de arroz ou casca



Figura 03. Muda de mirtilo pronta para transplante. Fonte: do autor

de pinus (figura 04). Esses materiais são imprescindíveis para o cultivo do mirtilo, pois serão fonte de matéria orgânica e facilitarão o crescimento das raízes frágeis. Aqui foi utilizado cerca de 5 kg de palha de arroz por metro de canteiro.

O transplântio é feito retirando-se as mudas dos vasos plásticos e levando para os canteiros já adubados e prontos (figura 05).

Para o cultivo do mirtilo da variedade Biloxi foi utilizado o espaçamento de 0,7 m entre plantas e 2 m entre leiras (figura 06). A adubação de plantio é feita com fontes de fósforo e potás-

sio e deve ser feita de acordo com o resultado da análise de solo. Quanto à adubação nitrogenada, deve-se optar por ureia, pois contribui para baixar ou manter o pH do solo.



Figura 04. Preparo das leiras (cama-lhões) com palha de arroz para o plantio de mirtilo.  
Fonte: Emater-DF



Figura 05. Transplântio das mudas de mirtilo em leiras (cama-lhões).  
Fonte: Emater-DF



Figura 06. Plantio de mirtilo em leiras com espaçamento de 0,7m entre plantas e 02m entre leiras.  
Fonte: Emater-DF

## PODAS

As primeiras podas são realizadas poucos meses após o plantio com o objetivo de formar a planta. Retira-se o excesso de ramos, eliminando ramos finos e aqueles com crescimento para o interior da planta, deixando cerca de 6 ramos mais fortes e uniformes.

Até a primeira produção, continuar realizando podas de limpeza (eliminando ramos finos e brotações não vigorosas). Quando terminar a colheita, realizar poda de produção, que consiste em uma poda drástica. Podando todos os ramos da planta a uma altura de 15 cm (figura 07). Isso fará que novos ramos cresçam.

Para a variedade de mirtilo Biloxi, após 30 dias dessa poda drástica, é necessária a realização de desbaste de ramos, conduzindo assim a planta com 8 a 10 ramos vigorosos. Durante todo o crescimento da planta será ainda necessário continuar com podas de limpeza, retirando ramos fracos, doentes e que crescem para o interior da planta.

Figura 07. Exemplo de poda drástica em um sistema semi-hidropônico, rebaixando os ramos a uma altura de 15cm.  
Fonte: do autor



## COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

A produção do mirtilo Biloxi pode acontecer 7 meses após o plantio e o período de duração da colheita é de 3 a 4 meses. Nesse sistema de poda drástica após colheitas, a previsão é que as plantas se mantenham viáveis por um período de até 15 anos. Os frutos são colhidos manualmente quando completamente azulados e cobertos por uma cera esbranquiçada (figura 08). Eles podem ser comercializados in natura, congelados ou processados.



Figura 08. Frutos de mirtilo colhidos prontos para serem embalados ou congelados.

Fonte: do autor

## REFERÊNCIAS

CANTUARIAS-AVILES, T...et al. Cultivo do mirtilo: atualizações e desempenho inicial de variedades de baixa exigência em frio no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**,

Jaboticabal, v.36, n.01, p.139-147, mar. 2014.

PAULA JÚNIOR, T. J. 101 **culturas**: manual de tecnologias agrícolas. 2. ed. Belo Horizonte: Epamig, 2019. 920 p.





Secretaria de Agricultura,  
Abastecimento e  
Desenvolvimento Rural



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO

