



Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Produção Vegetal

Disciplina LPV 0480: Olericultura, Floricultura e Paisagismo

## Sistemas de produção de hortaliças subterrâneas

Fernando Angelo Piotto  
Professor Doutor

2020

### Principais hortaliças de tubérculos, bulbos e rizomas

| Nome científico             | Nome comum     | Órgão Consumido | Propagação |
|-----------------------------|----------------|-----------------|------------|
| <i>Solanum tuberosum</i>    | Batata         | Tubérculo       | Assexuada* |
| <i>Dioscorea spp.</i>       | Inhame ou Cará | Tubérculo       | Assexuada  |
| <i>Allium cepa</i>          | Cebola         | Bulbo           | Sementes   |
| <i>Allium sativum</i>       | Alho           | Bulbo           | Assexuada  |
| <i>Colocasia esculenta</i>  | Taro           | Rizoma          | Assexuada  |
| <i>Zingiber officinalis</i> | Gengibre       | Rizoma          | Assexuada  |

### Sistemas de cultivo de hortaliças subterrâneas

#### • Hortaliças subterrâneas

– Aquelas cujas partes utilizadas na alimentação são órgãos subterrâneos

#### • Integram esse grupo:

- Hortaliças-raiz
- Hortaliças-tubérculo
- Hortaliças-bulbo
- Hortaliças-rizoma

### Principais hortaliças de raiz

| Nome científico                  | Nome comum         | Órgão Consumido | Propagação |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|------------|
| <i>Smallanthus sonchifolius*</i> | Yacon              | Raiz tuberosa   | Assexuada  |
| <i>Ipomoea batata</i>            | Batata-doce        | Raiz tuberosa   | Assexuada  |
| <i>Arracacia xanthorrhiza</i>    | Mandioquinha-salsa | Raiz tuberosa   | Assexuada  |
| <i>Manihot esculenta</i>         | Mandioca de mesa   | Raiz tuberosa   | Assexuada  |
| <i>Raphanus vulgaris</i>         | Rabanete           | Raiz tuberosa   | Sementes   |
| <i>B. campestris var. rapa</i>   | Nabo               | Raiz tuberosa   | Sementes   |
| <i>Beta vulgaris</i>             | Beterraba          | Raiz tuberosa   | Sementes   |
| <i>Daucus carota</i>             | Cenoura            | Raiz tuberosa   | Sementes   |

\*Sinônimo: *Polymnia sonchifolia*

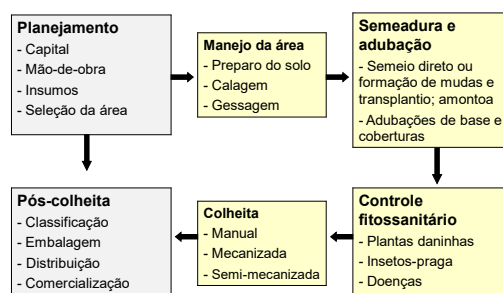
## Conceitos e definições

### • Sistema de cultivo

– Refere-se às práticas comuns de manejo associadas a uma determinada espécie olerácea, visando a produção a partir da combinação lógica e ordenada de um conjunto de atividades e operações (Hirakuri et al., 2012)

- As etapas que compõem o sistema de cultivo são complementadas pelas atividades de planejamento e de pós-colheita

### Fluxograma das etapas de sistemas de cultivo de hortaliças\*



\*Quadros em cinza claro representam as atividades complementares do sistema de cultivo (Hirakuri et al., 2012).

## Conceitos e definições

### • Sistema de produção

– É composto pelo conjunto de sistemas de cultivo no âmbito da propriedade rural, definidos a partir de fatores de produção:

- Terra, capital, mão-de-obra, etc
- Interligados por um PROCESSO DE GESTÃO

## Conceitos e definições

### • Sistema de produção

– Em relação à sua complexidade, os sistemas de produção podem ser classificados da seguinte forma:

- Monocultura ou produção isolada
- Sucessão de culturas
- Rotação de culturas
- Consorciação de culturas ou policultivo

## Conceitos e definições

### • Sistemas em monocultivo ou produção isolada

– Ocorre quando, em uma determinada área, a produção olerícola se dá de forma isolada em um período específico

- Exemplos: cultivos de beterraba, alho, cenoura, cebola, batata, mandioquinha-salsa, taro entre outros

Monocultivo de beterraba na região de Piedade, SP



Monocultivo de cenoura na região de São Gotardo, MG



Monocultivo de alho na região de São Gotardo, MG



Monocultivo de cebola na região de Casa Branca, SP



Monocultivo de batata na região da Chapada Diamantina, BA



Monocultivo de taro na região de Piedade, SP



### Conceitos e definições

- **Sistema em sucessão de culturas**
  - Ocorre quando se tem a repetição sazonal de uma sequência de duas espécies vegetais no mesmo espaço produtivo, por vários anos
  - Exemplo:
    - Milho (primavera-verão) - Batata (outono-inverno)
    - Milho/Brachiária (primavera-verão) - Batata (outono-inverno)

### Conceitos e definições

- **Sistemas de rotação de culturas**
  - Ocorre por meio da alternância ordenada, cíclica (temporal) e sazonal de diferentes espécies vegetais em um mesmo espaço produtivo
  - Exemplo: Ano 1) beterraba - milho; Ano 2) cenoura - soja



## Conceitos e definições

### • Sistemas de rotação de culturas

- Melhor aproveitamento econômico das áreas
- Produzir mais com menos recursos naturais e preservação do meio ambiente
- As vantagens do uso dessa prática são inúmeras, destacando-se:
  - Melhoria das características físico-químicas e biológicas do solo
  - Auxilia no controle de plantas daninhas
  - Protege o solo da chuva e do sol
  - Possibilita a diversificação da produção de alimentos

Cultivo de cenoura em rotação com repolho, Piedade, SP



Cultivo de beterraba em rotação com milho, Piedade, SP



## Conceitos e definições

### • Sistema em consorciação de culturas ou policultivo

- Ocorre quando duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo período de tempo. Esse sistema é comum em áreas de agricultura familiar e em produção de hortaliças sob sistemas orgânicos
- Exemplos:
  - Feijão-vigna (caupi) cultivado nas entrelinhas do milho
  - Cebolinha cultivada nas entrelinhas do cultivo de alface em canteiros





Cultivo consorciado de inhame e mandioca, Conde, PB



## Conceitos e definições

### • Sistema de cultivo convencional

- Realizado com o uso de fertilizantes químicos e agroquímicos. Em geral, é feito em campo aberto e em grande extensão

### • Sistema de cultivo hidropônico

- Cultivo em meio aquoso, ou seja, os fertilizantes químicos são diluídos em água, em lugar do solo; é feito em ambiente protegido, em casas de vegetação ou estufas agrícolas, com ou sem substrato para suportar as plantas

### • Sistema de produção orgânico

- Baseia-se no uso de elementos naturais, principalmente esterco e compostos, em contraposição ao uso de fertilizantes químicos, e não utiliza agrotóxicos para o controle de pragas e doenças

Cultivo convencional de batata, Chapada Diamantina, BA.



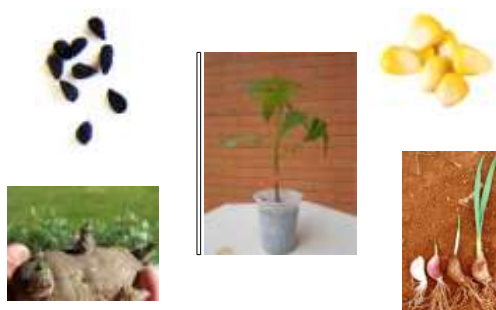
Cultivo de alface em sistema hidropônico, Campinas, SP.



Cultivo de alface em sistema orgânico, Pombos, PE.



## Tipos de propagação em hortaliças



## Tipos de propagação em hortaliças

- **Existem dois tipos substancialmente diferentes:**
  - **Sexuada:** menos rápida, permite a multiplicação de plantas por meio de sementes formadas da união de gametas originando descendência que pode ser geneticamente diferente ou idêntica à planta mãe
  - **Assexuada (“vegetativa”):** rapidamente reproduz grande número de plantas por meio do processo ordinário de divisão e diferenciação celular; usualmente tem composição genética idêntica entre eles e com a do único parental do qual provem

## Reprodução sexual das hortaliças

- **Espécies autógamas**
  - Fazem prioritariamente autofecundação
  - União dos gametas masculino e feminino do mesmo indivíduo
  - Pólen de uma flor fertiliza a própria flor ou flores diferentes da mesma planta
    - Exemplos: tomate, alface, pimentão, feijão-vagem, ervilha, fava, berinjela, jiló, feijão-de-corda (caupi), soja-hortaliça
- **Espécies alógamas**
  - Fazem prioritariamente fecundação cruzada
  - Pólen de uma flor em uma planta, fertiliza a flor de uma outra planta
    - Exemplos: cebola, cenoura, milho-doce, milho verde, moranga, pepino, abóbora, brássicas, melão, melancia

## Tipos de Cultivares

- **Cultivar**
  - IV - cultivar: a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente **distinguível** de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja **homogênea** e **estável** quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos (LPC, 1997).

## Tipos de Cultivares

- **Cultivar**
  - IV - cultivar: a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente **distinguível** de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja **homogênea** e **estável** quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos (LPC, 1997).

Cultivar ou Variedade?

## Tipos de Cultivares

- **Tipos de cultivares disponíveis no mercado**
  - **Linhas puras**
    - Autofecundação
  - **Cultivar de polinização aberta (PA)**
    - Cruzamentos ao acaso entre um grupo de indivíduos
  - **Cultivares Híbridas**
    - É a 1ª geração de um cruzamento controlado entre dois genitores geneticamente diferentes os quais podem ser cultivares PA ou linhagens endogâmicas
    - Apresentam heterose ou vigor de híbrido
  - **Clones**

## Produção de hortaliças a partir de sementes

- **Campo aberto**
  - **Semeadura direta no solo**
    - Exemplos: cebola, cenoura, beterraba entre outras
  - **Formação de mudas e posterior transplântio para o local definitivo**
    - Exemplos: cebola, beterraba entre outras

## Produção de hortaliças a partir de sementes

- **Formação de mudas e posterior transplantio para o local definitivo:**
  - Viveiros estabelecidos a céu aberto: restrito a algumas espécies e áreas menores
- **Viveiros em estufas agrícolas e suas vantagens:**
  - Evita danos causados por adversidades climáticas
  - Maior sanidade das mudas
  - Mudas maiores, com relação adequada raiz/parte aérea
  - Estresse pós-transplântio das mudas praticamente não existe
  - Reduz o período em que a cultura permanece no campo
  - Viabiliza o cultivo de híbridos cujas sementes são excessivamente caras



Semeadura direta de cenoura, São Gotardo, MG



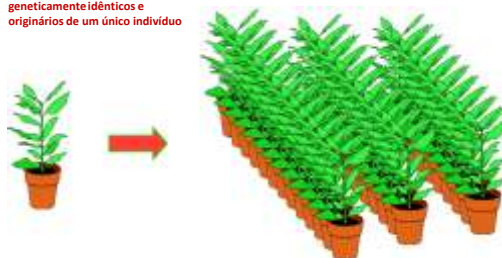
Produção de mudas de cebola em estufa agrícola

## Propagação assexuada das hortaliças

- **Apresenta as seguintes vantagens:**
  - Permite a perpetuação de genótipo heterozigoto sem alteração
  - Rapidamente reproduz grande número de indivíduos idênticos à planta original (matriz)
    - CLONES

## Propagação assexuada das hortaliças

Clone = conjunto de indivíduos geneticamente idênticos e originários de um único indivíduo



## Propagação assexuada das hortaliças

| Órgãos utilizados | Origem do órgão                    | Onde acumula reservas                | Exemplos                           |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Tubérculo</b>  | Estolões que saem do tubérculo-mãe | Ponta do estolão                     | Batata; Inhame                     |
| <b>Bulbo</b>      | Caule achatado e curto             | Escamas de folhas carnudas           | Cebola; Alho                       |
| <b>Rizoma</b>     | Caule horizontal subterrâneo       | Toda a extensão do caule subterrâneo | Gengibre; Taro; Mandioquinha-Salsa |
| <b>Raiz</b>       | Sistema radicular                  | Raiz tuberosa                        | Batata-doce                        |

## Métodos de propagação assexuada

- Os diversos métodos de propagação assexuada dependem da planta e dos objetivos da propagação
- A característica essencial da propagação assexuada é o fato de novas plantas se originarem por meio da regeneração de suas estruturas vegetais especializadas

## Métodos de propagação assexuada

- **Principais estruturas de propagação assexuada utilizadas em espécies oleráceas:**
  - Caules (herbáceos, lenhosos)
  - Tubérculos
  - Rizomas
  - Bulbos
  - Raízes

## Métodos de propagação assexuada

- **Propágulo**
  - Tubérculo (Batata, *Solanum tuberosum*)



Tubérculo-semente exibindo brotações



## Métodos de propagação assexuada

- **Propágulo**
  - Raiz tuberosa, caule herbáceo (Batata-doce, *Ipomoea batatas*)



raízes-sementes exibindo brotações  
ramas-sementes enraizadas



## Métodos de propagação assexuada

- **Propágulo**
  - Bulbo (Alho, *Allium sativum*)



Bulbos-sementes (bulbilhos) exibindo brotações em diferentes fases





## Métodos de propagação assexuada

### • Propágulo

- Manivas (Mandioca, *Manihot esculenta*)



<https://www.embrapa.br/en/busca-de-imagens/-/midia/1754001/manivas-de-mandioca>

## Métodos de propagação assexuada

### • Propágulo

- Rebentos laterais e rizomas (Taro, *Colocasia esculenta*)



Rizoma-semente em início de brotação (à direita)

## Métodos de propagação assexuada

### • Propágulo

- Rebentos laterais retirados dos rizomas (Mandioquinha-Salsa, *Arracacia xanthorrhiza*)



## Bibliografia recomendada

1. JANICK, J. A **Ciência da Horticultura**. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 485p.
2. FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
3. HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S.O.; FRANCHINI, J.C.; CASTRO, C. **Sistemas de Produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Documentos/ Embrapa Soja, ISSN : 2176-2937 ; n.335).