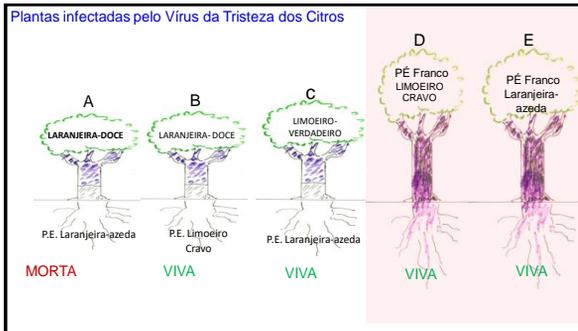


PARTE 2 AULA2



Análise do fato

Figura A: Laranjeira-doce enxertada em laranjeira-azeda

Como a planta morreu, podemos concluir que a laranjeira-doce é suscetível (permitiu a multiplicação do vírus), porém ainda não é possível afirmar qual, ou se ambas as espécies, são intolerantes



Figura B: Laranjeira-doce enxertada em limoeiro Cravo

Sabemos que a laranjeira doce é suscetível. Como a planta permanece viva, pode-se concluir que a laranjeira doce e o limoeiro Cravo são tolerantes.



Então, podemos retornar à figura A e deduzir que a planta morreu porque a laranjeira-azeda é intolerante

Figura C: Limoeiro-verdadeiro enxertado em laranjeira-azeda

Sabemos que a laranjeira-azeda é intolerante, logo o limoeiro-verdadeiro só pode ser resistente.



Figura D: Pé-franco de limoeiro Cravo

A planta permanece viva. Sabemos que é uma espécie tolerante. Para saber se é resistente ou suscetível, basta enxertá-lo em laranjeira-azeda (atuaria como planta indicadora).

Se a planta permanecer viva, o limoeiro Cravo é resistente; se morrer, o limoeiro Cravo é suscetível.

Outra maneira para saber seria realizar exame de laboratório.



Figura E: Pé-franco de laranja-azedada

A planta permanece viva.

Como a laranja-azedada é intolerante à doença causada pelo vírus, pode-se concluir que ela é resistente.

Obs.: o mecanismo de resistência dessa espécie é devido à sua alta sensibilidade ao vírus. Quando o vetor (pulgão-preto) inocula o vírus nessa planta, devido à sua alta sensibilidade, os tecidos ao redor ficam necrosados, impedindo, assim, sua multiplicação. Quando ela é usada como porta-enxerto de laranja-doce, o fluxo de vírus é constante, por ser multiplicado na copa suscetível, o que causa a morte dessa combinação de enxertia.



Devido ao ocorrido, o cultivo de laranjeiras-doce passou a ser realizado com a enxertia em limoeiro Cravo a partir de 1950, ou seja, tornou-se obrigatório o uso de porta-enxertos tolerantes às doenças causadas pelo vírus da tristeza.

Mas a "HISTÓRIA" não termina aqui...

Obtenção de plantas matrizes livres de vírus

Atualmente, a obtenção de plantas livres de vírus é feita, em sua maioria, pelo **método de cultivo de ápices caulinares**.



Foto: O.S. Passos

Método de cultivo de ápices caulinares

Essa técnica está baseada no fato de que as pontas meristemáticas ainda não possuem os vasos de floema bem definidos, impedindo, assim, a circulação dos vírus.

Com essa ponta meristemática, obtém-se uma nova planta por **microenxertia** ou **microestaquia**.

Posteriormente, são realizados exames de laboratório para confirmação da ausência de vírus.

Há outros métodos de limpeza de vírus, como a



Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Departamento de Produção Vegetal
LPV 0448 - Fruticultura

Método de propagação por Estaquia

Estaquia

É um método que utiliza partes de plantas que são separados da planta matriz, preparados e colocados num ambiente propício ao seu desenvolvimento e formação da nova planta.

Pode-se classificar a estaquia em três tipos:

Estaquia de **caules** (ou ramos), Estaquia de **folhas** e Estaquia de **raízes**.



Estaquia

✓ ESTAQUIA DE CAULES (RAMOS):

É um método de propagação de fácil execução, pois pode-se obter novas plantas por meio de partes de ramos. É necessário que esse ramo tenha pelo menos uma gema. Esses tecidos meristemáticos serão responsáveis pela formação da copa.

Então, será necessário apenas que um novo sistema radicular seja formado, visto que o meristema apical já está presente. A formação de raízes adventícias ocorre Nota: Denominamos de raízes adventícias, as formadas em partes das plantas onde normalmente não ocorrem. Algumas espécies de endógenos do ram

Estaquia

FORMAÇÃO DE RAÍZES ADVENTÍCIAS:

O processo de formação pode dividir-se em três fases:

1ª Fase: grupos de células já diferenciadas começam a se desdiferenciar (voltar ao estado meristemático);

2ª Fase: novo meristema se diferencia em primórdios de raízes;

3ª Fase: desenvolvimento e emergência de novas raízes e formação de conexões vasculares com os tecidos condutores desta

Estaquia

Nem todas as espécies de plantas possuem caules com a mesma capacidade de formarem raízes adventícias. Há plantas em que seus caules formam raízes adventícias facilmente e outras não.



Além disso, os ramos de uma planta possuem potenciais de enraizamentos diferentes. Isso porque essas partes de ramos podem estar em estádios de desenvolvimento e idades biológicas e cronológicas diferentes.

Estaquia

TIPOS DE ESTACAS DE CAULE:

- ✓ **Estacas lenhosas:** são partes de ramos de plantas lenhosas, em estágio mais avançado de lignificação, e que não mais possuem folhas.
 - ✓ **Estacas semilenhosas:** são partes de ramos de plantas lenhosas, em estágio menos avançado de lignificação, e ainda com folhas.
 - ✓ **Estacas de madeira mole:** são partes de caules mais tenros de plantas lenhosas, em estágio de baixa lignificação dos tecidos.
 - ✓ **Estacas herbáceas:** são partes de ramos de plantas herbáceas, em estágio de alta lignificação dos tecidos.
- Nota: Na literatura muitos autores não diferenciam os tipos de estacas de madeira mole das estacas herbáceas. Eles preferem classificar esses tipos de estacas de ramos, somente de estacas herbáceas.*



Nota: Alguns autores preferem usar outro tipo de classificação: Estacas basais, medianas e apicais

Estaquia

ESTACAS LENHOSAS:

Muito utilizada pela facilidade de armazenamento e transporte.

O ambiente necessário para o enraizamento é muito mais simples.

Para armazenamento por curtos períodos, ambientes de meia sombra, temperaturas amenas e com umidade suficiente para não desidratarem são suficientes. Para períodos mais longos, recomenda-se o armazenamento



Estaquia

Para o enraizamento das estacas, elas devem ser colocadas em um ambiente de meia sombra, com temperaturas amenas e com umidade suficiente para não desidratarem.

O controle da luminosidade é feita com coberturas ou ripados. No mercado, há diversos modelos de telas e com diferentes percentagens de redução de luminosidade.

Essas condições podem ser improvisadas, como debaixo de árvores, pergolados e outros.



Estaquia



Nota: Era comum o plantio ser realizado diretamente no campo de espécies que possuem boa capacidade de enraizamento de estacas lenhosas, como figo e uva por exemplo.

Estaquia

ESTACAS SEMILENOSAS

Quando a espécie de planta tem dificuldade de enraizamento com estacas lenhosas, passamos a usar estacas semilenhosas.

Esse tipo de estaca possui maior capacidade de enraizamento, porém necessita de maiores cuidados para mantê-las vivas.

O ambiente de enraizamento deve ser de alta umidade e boa luminosidade.

Assim esse ambiente proporciona que as folhas permaneçam vivas.
Nota: Essas condições são obtidas em casas de vegetação que possuem irrigação por aspersão intermitente, controlada com timer. Esse tipo de irrigação permite que as folhas estejam sempre cobertas com uma lâmina de água e permanecem vivas.

Estaquia

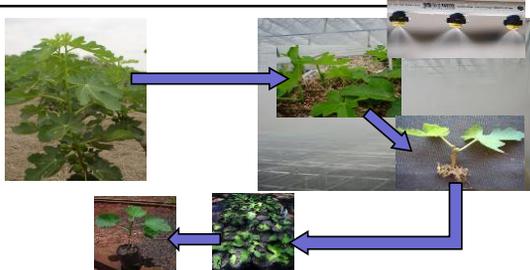
ESTACAS DE MADEIRA MOLE (Herbáceas)

Teoricamente, são as estacas com maior capacidade de enraizamento, visto que são formadas por células recém diferenciadas, ou seja, com maior potencial para retornar ao estágio meristemático.

Porém, são as que mais necessitam de cuidados para mantê-las vivas. Logo, o sistema de nebulização deve estar bem ajustado para que o



Estaquia oriunda da desbrota (Figo)



Estaquia

ESTACAS HERBÁCEAS

São estacas caulinares retiradas de plantas herbáceas, como por exemplo de couve. Esses tipos de plantas têm maior capacidade de enraizamento.



Estaquia

✓ ESTAQUIA DE FOLHAS:

Tipos de estacas de folhas:

1. Obtidas de plantas em que há gemas nas folhas: Nesse tipo de folhas, basta colocá-las na superfície do solo ou de um substrato úmido, para que a gema desenvolva-se em um ramo, e na base desse ramo sejam formadas as raízes. (crassuláceas, fortuna);
2. Obtidas de plantas em que não há gemas nas folhas: Para que ocorra a propagação é necessário que aconteça desdiferenciação de células para a formação de ramos e



Estaquia

✓ ESTAQUIA DE RAÍZES:

Pouco utilizada (batata doce, caqui, nogueira pecã)

Será necessária a iniciação de um novo meristema apical, que dê origem à parte aérea da planta e a um novo sistema radicular.

A formação de gemas em raízes pode ocorrer espontaneamente. A regeneração ocorre a partir da produção de uma gema adventícia (origina a



Estaquia

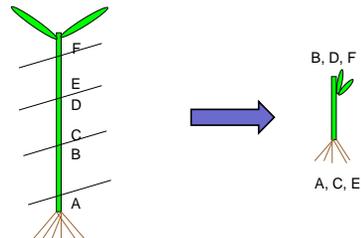
POLARIDADE:

O colo de uma planta (ramo) é considerado a extremidade proximal e os ápices dos ramos dessa planta, a extremidade distal. Então, em uma estaca de ramos teremos a extremidade proximal que é a parte mais próxima do colo (que tem maior capacidade de formar as raízes) e a extremidade distal, que possuem maior capacidade para brotar e formar os ramos.

A polaridade de ramos é considerada forte, devido à distribuição dos hormônios, principalmente as auxinas, nos caules. Caso a estaca seja colocada invertida, prejudicará o enraizamento, diminuindo



Estaquia



Estaquia

POLARIDADE:

Já, a polaridade das estacas de folhas é praticamente nula, enquanto que em estacas de raízes a polaridade é invertida! A formação de brotos ocorre mais próximo ao tronco.



CALO: é uma massa irregular de células parenquimatosas em diversos estádios de lignificação. A formação do calo e das raízes são

Fatores que afetam o enraizamento

Espécies e cultivares

A capacidade de enraizamento de estacas pode variar de acordo com as espécies e/ou cultivares.

Há espécies em que as estacas de ramos são difíceis de enraizar como o caquizeiro e outras mais fáceis como a figueira.

Isso também pode ocorrer entre cultivares da mesma espécie.

Exemplo: Goiaba Paluma enraiza com maior facilidade que a Goiaba Kumagai

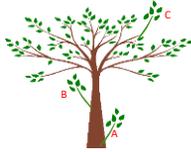
Fatores que afetam o enraizamento

Idade biológica dos tecidos das plantas

Estacas com tecidos biológicos juvenis possuem maior capacidade de enraizamento.

Isso se deve ao acúmulo de inibidores de enraizamento e redução dos níveis fenólicos à medida que o tecido se torna mais adulto,

Tecidos mais juvenis possuem maior concentração de compostos fenólicos (que atuam como co-fatores



Fatores que afetam o enraizamento

Idade cronológica das estacas:

Teoricamente estacas menos lignificadas possuem maior capacidade de regenerar raízes adventícias.

A célula mais nova (menor tempo após a diferenciação) tem maior capacidade de retornar ao estágio meristemático.

A presença de folhas nessas estacas, também estimulam a iniciação radicular pela translocação de carboidratos das folhas para esses pontos de



Fatores que afetam o enraizamento

Estado fisiológico da planta matriz:

- Turgidez dos tecidos,
- Acúmulo de carboidratos nas estacas,
- Sanidade,
- Nutrição mineral,
- Níveis de hormônios.

Hormônio: substância sintetizada pela planta. A presença de níveis adequados de auxinas de AIA (ácido indolacético) na base da estaca, estimula a formação de raízes adventícias.

Biorregulador: substâncias sintéticas que quando aplicadas às plantas possuem ações hormonais. Biorreguladores com ações auxínicas: AIB (ácido indolbutírico) e ANA (ácido naftaleno acético)

OBS: O AIB geralmente é aplicado em

Fatores que afetam o enraizamento

Substratos para o enraizamento:

FUNÇÕES:

- Manter a estaca na mesma posição/lugar durante o enraizamento;
- Fornecer umidade para a estaca (capacidade de retenção de água);
- Permitir a aeração da base da estaca (porosidade adequada).
- Possuir drenagem satisfatória e ser livre de patógenos
- Pode ser estéril (enraizamento depende das reservas da própria



Literatura para estudo

