

# FERTILIZAÇÃO E PODA

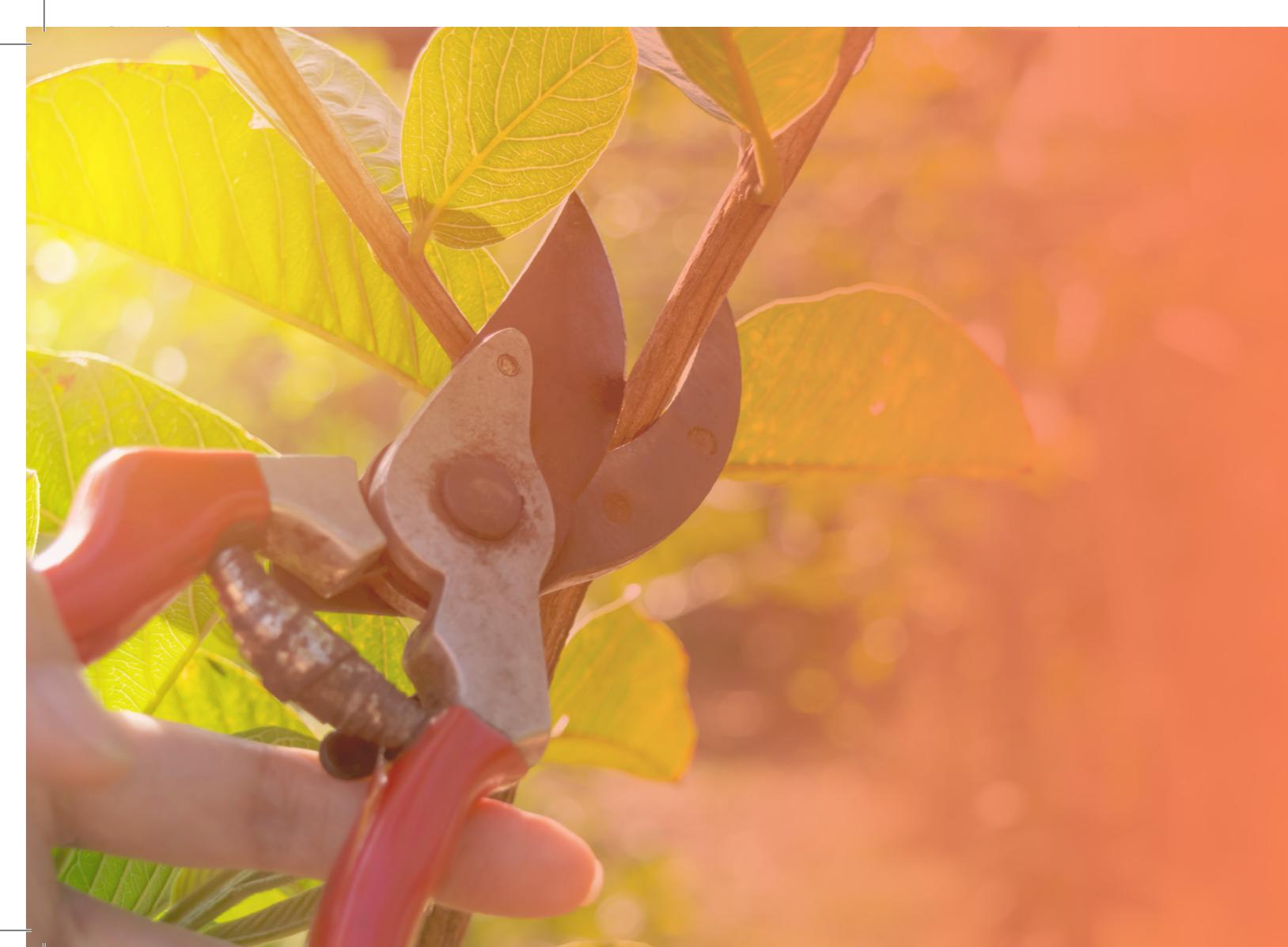
Métodos agroecológicos para o aumento da produção



“Conhecer as manhas e as manhãs  
O sabor das massas e das maçãs  
É preciso amor pra poder pulsar  
É preciso paz pra poder sorrir  
É preciso a chuva para florir”

Tocando em Frente- Almir Sater e Renato Teixeira





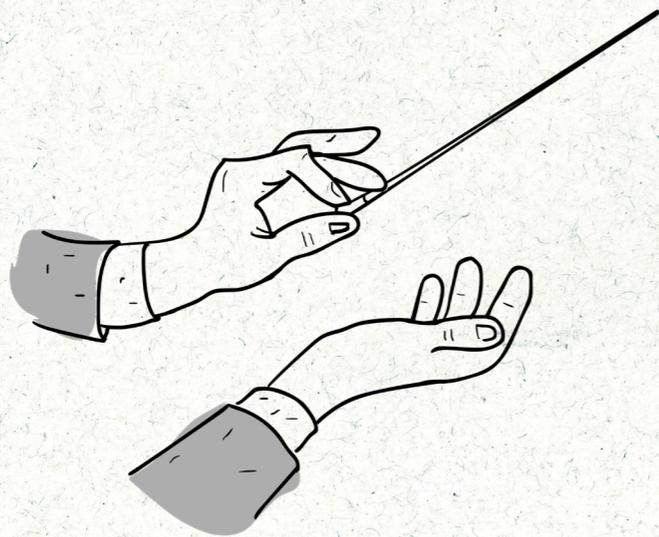
Na terra que ficou imortalizada pela obra de Guimarães Rosa, a região do **Urucua Grande Sertão**, no noroeste de Minas Gerais, 200 famílias organizadas na “**labuta coletiva**” e na “**astúcia solidária**”, pelas suas próprias palavras, produzem e comercializam castanha de baru, farinha de mandioca, mel e outros produtos seguindo as **tradições de cultivo**, aliadas às **inovações agroecológicas**. Há 10 anos, a **Copabase** vem contribuindo com o desenvolvimento da região por meio da comercialização da produção rural e artesanal sustentável, gerando renda, empoderamento, valorização dos saberes e fazeres locais e **preservando o Cerrado**. Contando com uma ampla rede de parceiros, desenvolve diversos projetos e ações, envolvendo mulheres, jovens, extrativistas e assentados da reforma agrária que acreditam na cooperação por meio da participação e ajuda mútua.



## CONTEÚDO DA VEZ

Para que uma música seja composta é preciso harmonia entre fatores, como a letra, a melodia, o arranjo e a inspiração do poeta. Assim como a construção de uma música, para um plantio ser frutífero é preciso a união de fatores para prover o crescimento sadio e vigoroso da colheita.

Nesta edição vamos conversar sobre fertilização e poda, elementos vitais para nutrição e crescimento das plantas. Você vai entender a importância dos adubos e conhecer técnicas de poda, para que possa escolher a melhor maneira de realizar a manutenção e o crescimento da sua lavoura.



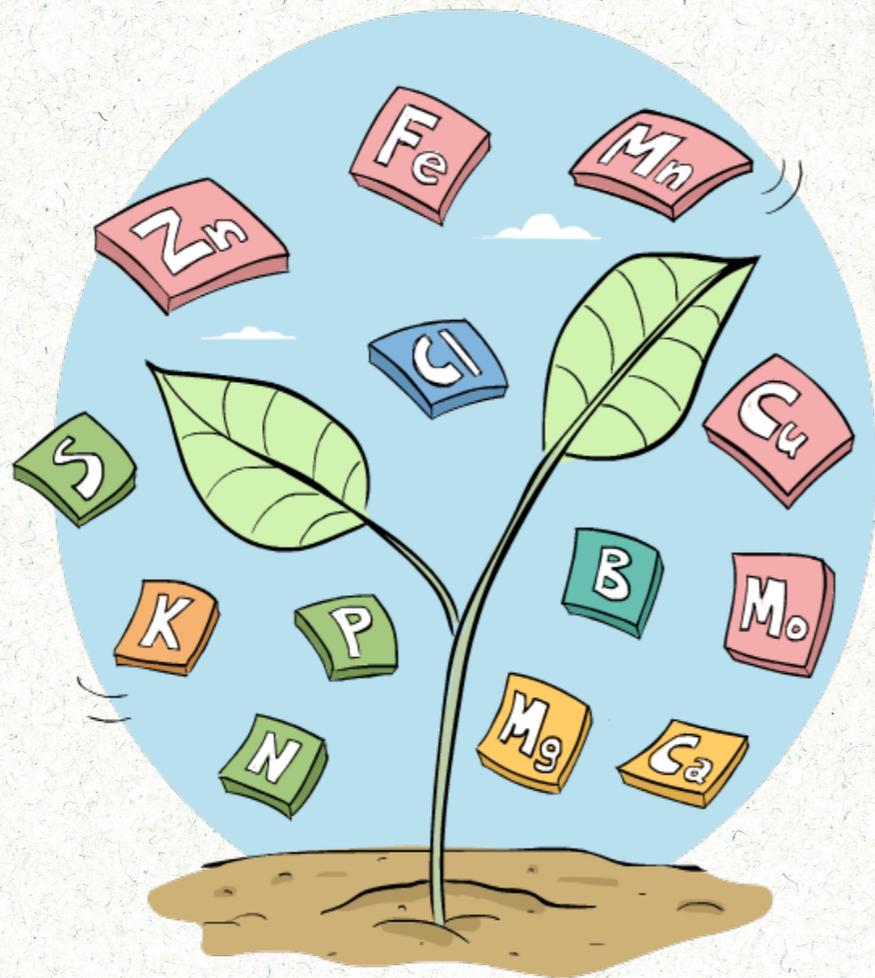
## FERTILIZAÇÃO: A NUTRIÇÃO DA TERRA

A fertilização ou adubação pode ser definida como a adição de nutrientes que a planta necessita para viver, com a finalidade de obter colheitas compensadoras de produtos de boa qualidade. Ou seja, sempre que os nutrientes fornecidos pelo solo forem menores que a exigência da cultura, é necessário recorrer ao uso de adubos para complementar a nutrição da planta.



Para o crescimento, desenvolvimento e produção, a lavoura necessita de luz, ar, água, temperatura adequada e 17 elementos químicos essenciais que estão descritos a seguir. Ao lado dos elementos, você vai encontrar a letra que representa os respectivos elementos na ciência.

Nitrogênio (N)  
Fósforo (P)  
Potássio (K)  
Cálcio (Ca)  
Magnésio (Mg)  
Enxofre (S)  
Boro (B)  
Cloro (Cl)  
Cobre (Cu)  
Ferro (Fe)  
Manganês (Mn)  
Molibdênio (Mo)  
Cobalto (Co)  
Zinco (Zn)



Quando pensamos em cultivar, seja qualquer tipo de cultura e em qualquer condição climática ou de solo, precisamos refletir e responder às 7 questões abaixo:

- 1) Qual nutriente está deficiente?
- 2) Qual a quantidade necessária?
- 3) Em que época deve ser fornecido os nutrientes?
- 4) Qual a maneira de aplicação destes elementos?
- 5) Quanto vai custar esta aplicação?
- 6) Qual o efeito na qualidade do produto?
- 7) Qual o efeito na qualidade do ambiente?



## AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DAS PLANTAS

Para tomar decisões sábias, econômicas e eficientes, o caminho mais adequado é relacionar os métodos de adubação, os seus fundamentos e limitações.

O estado nutricional das plantas pode ser avaliado com:

- Diagnóstico visual (características externas analisadas a olho nu);
- Análise química do solo;
- Análise foliar e exportação de nutrientes, que são métodos úteis para determinar a necessidade de nutrientes das plantas.

A seguir vamos entender melhor como funcionam os métodos de Diagnóstico visual e Análise química do solo.

08



### Se liga!

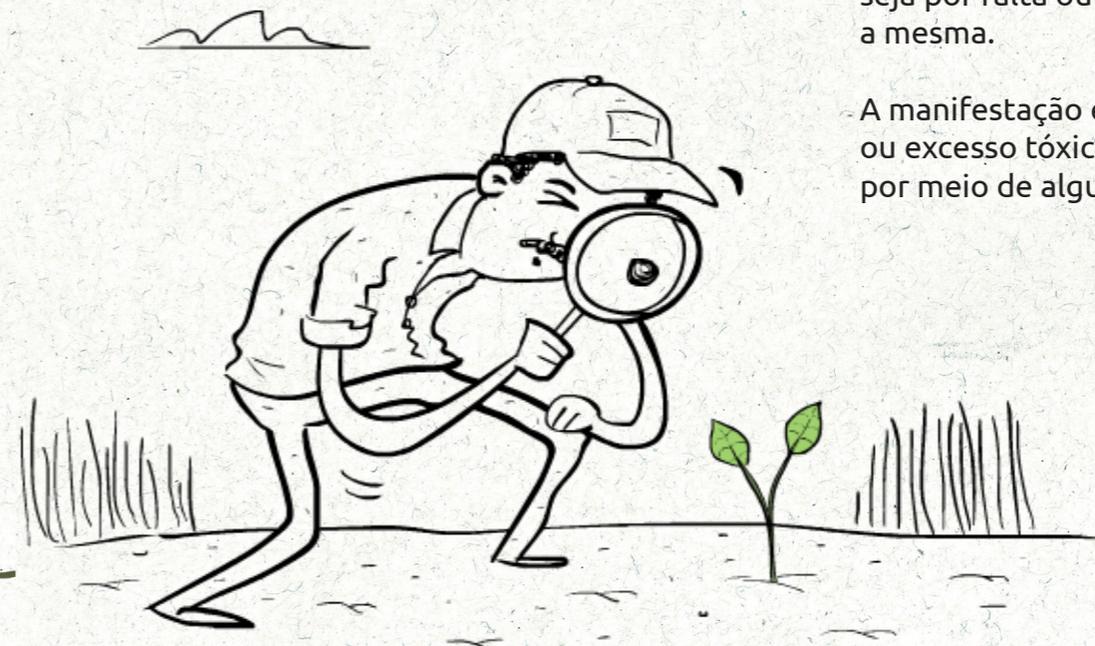
Normalmente, as decisões são mais acertadas quando os métodos são utilizados em conjunto.



### Diagnóstico visual

Cada elemento exerce a mesma função em todas as plantas, ou seja, o que o elemento provoca na cultura da macieira, provoca também na cultura do milho, e a manifestação visível de anormalidade, seja por falta ou por excesso, será sempre a mesma.

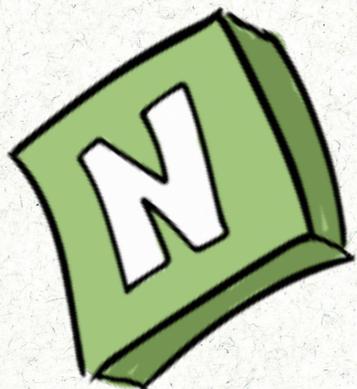
A manifestação externa de uma carência ou excesso tóxico podem ser identificados por meio de alguns sintomas:



### Sintomas visuais de deficiência:

#### Nitrogênio:

- Folhas pequenas
- A planta fica fraca
- Fruto pequeno
- Coroa pequena
- Senescência precoce, ou seja, queda das folhas
- Redução das proteínas e aminoácidos
- Frutos menores
- Coloração amarelada da folha



#### Fósforo (P):

- Folhagem de cor escura, verde-azulado ou vermelho-arroxeadado. (folhas velhas)
- Folhas velhas que dessecam a partir da ponta de cor marrom-avermelhada
- Planta curta e menos ramificada
- Fruto pequeno, com coloração avermelhada



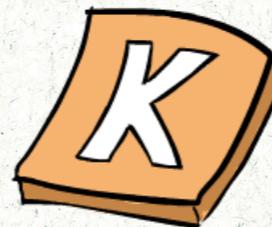
#### Magnésio (Mg):

- Clorose (coloração amarelada) seguida de necrose na base das folhas da planta;
- Ressecamento das folhas velhas;
- Frutos sem acidez, pobre em açúcar e sem sabor



#### Potássio (K):

- Clorose (coloração amarelada) acompanhada com necrose nas margens do limbo
- Pedúnculo do fruto pouco resistente
- Fruto pequeno, menos doce e sem aroma
- Solos ricos em Mg e Ca podem causar deficiência de K
- Escurecimento interno do fruto
- Coloração vermelho arroxeadado das folhas
- Escurecimento interno do fruto, fruto esponjoso de vida útil curta



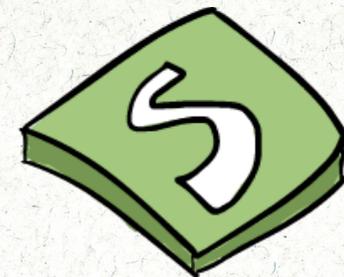
#### Cálcio (Ca):

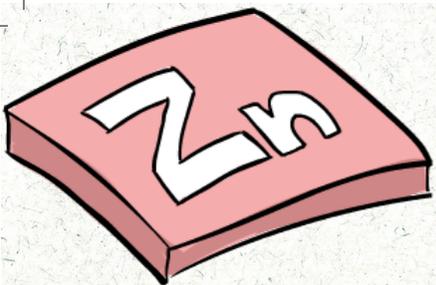
- Folhas pequenas, curtas, estreitas e quebradiças
- Morte das gemas apicais
- Menor desenvolvimento radicular
- Pequena frutificação ou produção de frutos anormais (rachados)



#### Enxofre (S):

- Folhagem amarelo pálido a dourado
- Margem das folhas de cor rósea
- Frutos pequenos





### Zinco (Zn):

Crescimento restrito das gemas apicais  
Plantas anãs

- Folhas jovens quebradiças e encurvadas
- Roseta foliar apresenta-se fechada
- Clorose (coloração amarelada) seguida de necrose na base da coroa
- Crescimento restrito das gemas apicais



### Cobre (Cu):

- Folhas verde-claras
- Folhas em forma de calha U
- As pontas das folhas se curvam para baixo
- Raízes com pelos reduzidos (morte das gemas terminais)
- Planta raquítica

### Ferro (Fe):

- Folhas jovens com coloração
- Diminuição no crescimento do fruto
- Folhas flácidas
- Fruto vermelho com coroa clorótica (amarelado)

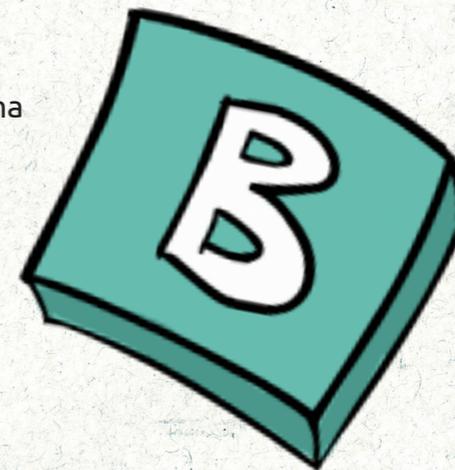


### Deficiência hídrica:

- Identifica-se pelo ressecamento das folhas e da planta como um todo;
- Solo ressecado

### Boro(B)

- Paralisação do crescimento das folhas em 2/3
- Pontas secas
- Tendência ao enrolamento das folhas
- Fruto com coroas múltiplas.
- Frutos pequenos e esféricos
- Má-formação dos frutos
- Folhas com pronunciada calha em forma de U, e coloração vermelho-púrpura
- Coloração esbranquiçada das folhas



## Análise química do solo

Saber o pH do solo (caráter ácido ou básico) pode fornecer dados importantes, uma vez que os nutrientes estão mais ou menos disponíveis de acordo com o resultado. Esse diagnóstico serve como prevenção para futuros problemas nutricionais que podem facilitar o aparecimento de pragas e doenças.

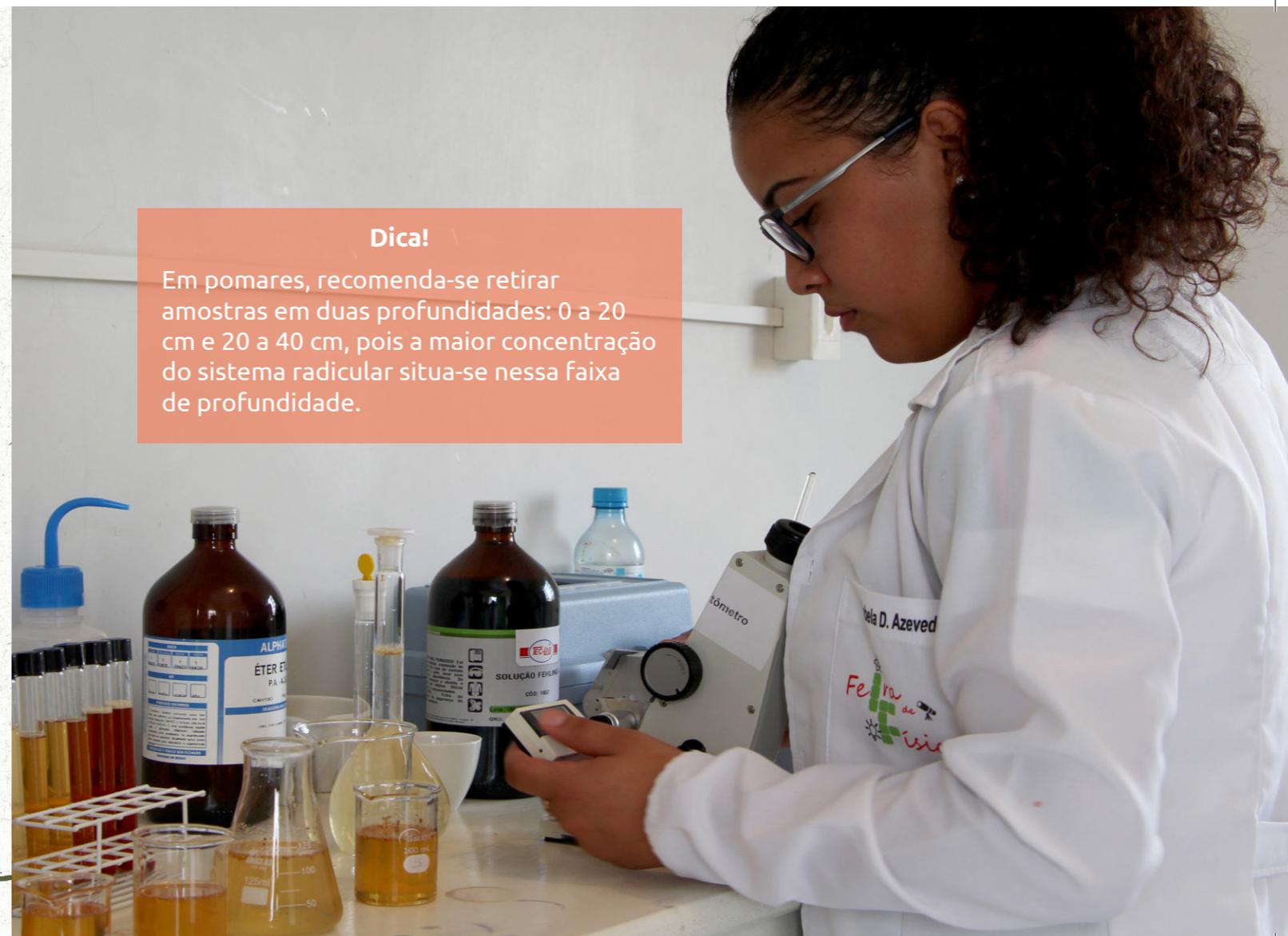
Além disso, a partir da análise química, é possível indicar os níveis de nutrientes no solo, possibilitando o desenvolvimento de um programa de calagem e adubação, visando repor ou reduzir aquilo que a natureza já oferece em quantidades reduzidas ou em excesso.

As análises químicas são rápidas, de baixo custo e podem ser feitas em qualquer época do ano, de preferência de três a seis meses antes do plantio.



### Dica!

Em pomares, recomenda-se retirar amostras em duas profundidades: 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, pois a maior concentração do sistema radicular situa-se nessa faixa de profundidade.



## EFEITOS DA FERTILIZAÇÃO SOBRE HORTALIÇAS E FRUTAS

Para as hortaliças e frutas, além da qualidade nutricional, a aparência externa é de crucial importância para a comercialização e aceitação do produto. E a nutrição mineral está relacionada com essas características.

**Exemplo: Plantação de tomate: caso "podridão apical" ou "fundo preto"**

Como exemplo, temos a lesão bastante comum que ocorre no fruto de tomate durante o período de crescimento e que hoje leva a grandes perdas de produção. Hoje, sabe-se que ela está relacionada com fatores como:

- A umidade do solo;
- Disponibilidade elevada de N, K, Mg e no uso de fontes de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (amoniaco);
- Intensidade de transpiração foliar, cultivar, dentre outras.

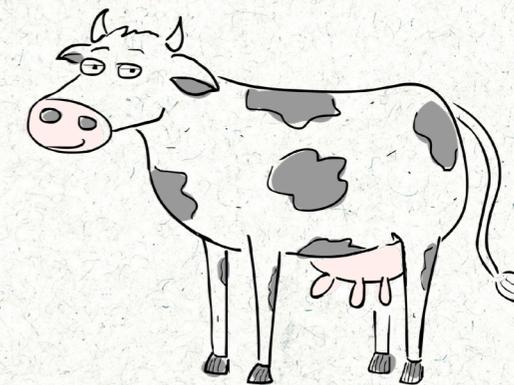


Muitos materiais de origem animal ou vegetal, alguns considerados resíduos ou rejeitos, têm grande utilização na agricultura orgânica. São recomendados por sua capacidade de aumentar a fertilidade de solos "pobres". Veja alguns exemplos:

- **Nitrogênio:** é fornecido pelo esterco, pelas leguminosas (adubos verdes), pela ureia, amônia e por adubos minerais.

- **Fósforo:** é fornecido pela farinha de osso, pelos superfosfatos e pelos fosfatos de rocha.

- **Potássio:** o cloreto de potássio ou o sulfato de potássio são fontes de potássio encontradas no esterco e nas cinzas, na urina de vaca e no bagaço de casca de coco.



## COMPOSTAGEM



A compostagem é o processo biológico de decomposição e de reciclagem da matéria orgânica contida em restos de origem animal ou vegetal. A compostagem propicia um destino útil para os resíduos orgânicos, evitando sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura dos solos.

Esse processo tem como resultado final um produto - o composto orgânico, que pode ser aplicado ao solo para melhorar suas características, sem ocasionar riscos ao meio ambiente.

### Dica!

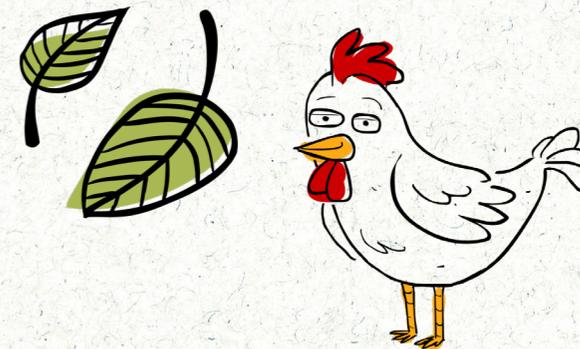
Produzir adubo na propriedade rural é uma prática fácil e muito recomendada, já que a matéria-prima pode vir de resíduos orgânicos como o lixo doméstico e os restos de culturas (folhas, ramos, cascas de frutos). Ou seja, aquilo que seria jogado fora. Confira a seguir como funciona o processo de compostagem.

## Para que serve sua aplicação?

- Enriquecer o solo, melhorando a sua estrutura e permitindo uma boa fertilidade;
- Aumentar a capacidade das plantas na absorção de nutrientes, fornecendo substâncias que estimulam seu crescimento;
- Facilitar a aeração do solo, retém a água e reduz a erosão provocada pelas chuvas;
- Atuar como inoculante para o solo, acumulando os macro e microorganismos (fungos, actinomicetos, bactérias, minhocas e protozoários) que são formadores naturais do solo. Quanto maior a variedade de matérias existentes em uma compostagem, maior vai ser a variedade de microorganismos atuantes no solo, e com isso mais rico e nutritivo será o solo.

## Materiais mais utilizados na compostagem:

- Cinzas
- Penas
- Lixo doméstico orgânico
- Aparas de grama
- Rocha moída e conchas
- Feno ou palha
- Podas de arbustos e cerca viva
- Folhas
- Resíduos de couro
- Folhas de jornais
- Acículas de pinheiro
- Serragem
- Algas marinhas
- Ervas daninhas e quaisquer outros resíduos orgânicos agrícolas e de agroindústrias em geral.



## ADUBOS VERDES

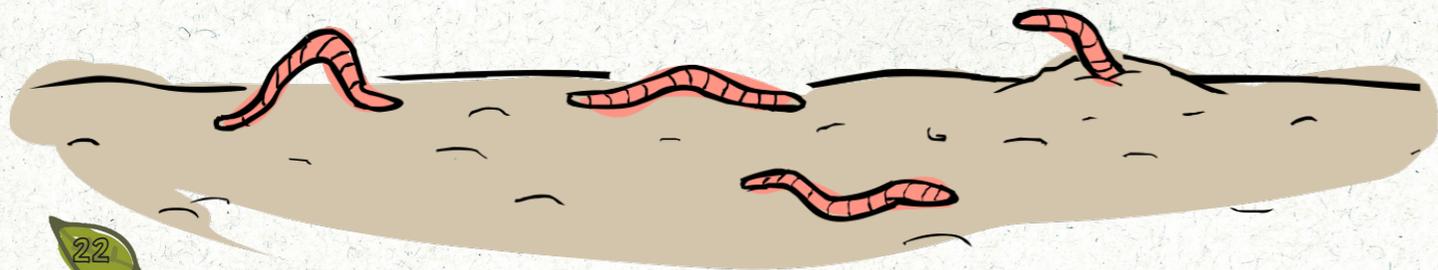
A adubação verde é uma prática agrícola que consiste no plantio de determinadas plantas de forma alternada com as culturas de interesse econômico, ou plantadas na mesma época em linhas intercaladas. Podem ser anuais, mas algumas se mantêm vivas por vários anos, cobrindo o terreno. Depois de roçadas, podem ser incorporadas ou mantidas em cobertura sobre a superfície do solo.

Os adubos verdes melhoram a vida no solo, contribuem para manter vivos os seres que vivem nos solos e são os responsáveis por ajudar a manter a fertilidade da terra. Esses seres podem ser visíveis, como as minhocas, mas, em sua maioria, são tão pequenos que não é possível enxergá-los a olho nu.

Entre esses seres vivos, existe uma espécie chamada rizóbio que tem a capacidade de se agarrar nas raízes de algumas plantas e capturar o nitrogênio que existe no ar para que possa ser utilizado pelos vegetais.

### Lembre-se!

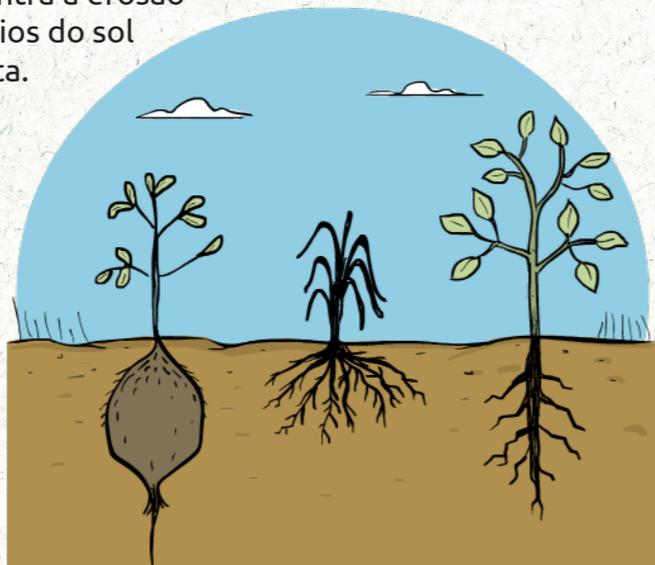
Como já vimos, o nitrogênio é uma substância fundamental para o crescimento e a produção das culturas. Na agricultura convencional, ele é geralmente colocado na terra por meio dos adubos químicos. O nitrogênio é o N das fórmulas comerciais de NPK.



As plantas chamadas leguminosas têm a capacidade de hospedar esses rizóbios e, portanto, de conseguir fixar nitrogênio do ar para ser utilizado por elas ou pelas culturas que sejam plantadas em seguida, na mesma área, ou que estejam plantas de forma consorciada com elas na mesma época.

O uso da adubação verde, além de garantir economia com o uso de adubos, também contribui para a proteção do solo contra a erosão e o aquecimento exagerado causado pelos raios do sol batendo diretamente sobre a terra descoberta.

Essa prática promove, também, a melhoria da estrutura do solo permitindo melhor penetração das raízes, mais infiltração da água e maior disponibilidade de ar no solo, elementos fundamentais para que uma planta possa crescer forte e sadia.



## Espécies mais utilizadas para adubação verde

### Espécies de inverno

Gramíneas  
Aveia Preta  
Centeio  
Triticale  
Azevém  
Leguminosas  
Ervilhaca comum  
Ervilhaca peluda  
Tremoço azul  
Ervilha Forageira  
Trevo vesiculoso  
Chícharo ou xiruxo  
Outras  
Nabo Forageiro  
Gorga ou espérgula

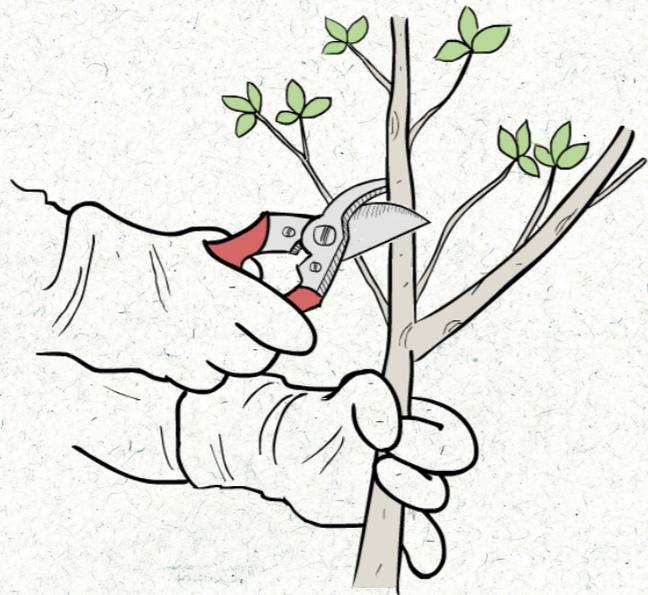
### Espécies de verão

Leguminosas  
Mucuna cinza  
Mucuna  
Mucuna rajada  
Crotalária juncea  
Crotalária spectabilis  
Guandu anão  
Guandu arbóreo  
Feijão miúdo  
Calopogônio  
Soja perene  
Feijão de porco  
Lab-lab  
Gramíneas  
Milheto

## PODA NA FRUTICULTURA

A poda, muito embora seja praticada para moldar a planta segundo a vontade do homem, em fruticultura, é utilizada com o objetivo de regularizar a produção e melhorar a qualidade das frutas.

Para que a poda produza resultados satisfatórios é importante que seja executada levando-se em consideração a fisiologia e a biologia da planta, com moderação e oportunidade.



### Objetivos da Poda

- Modificar o vigor da planta ;
- Produzir mais e melhor;
- Manter a planta com um porte conveniente ao seu trato e manuseio;
- Modificar a tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos que frutíferos ou vice-versa;
- Conduzir a planta da forma desejada;
- Suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e mortos;
- Regular a alternância das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias com regularidade.

### Mas por que é necessário o recurso da poda?

Uma pergunta bastante frequente é: "as plantas no seu estado selvagem, não são podadas e, apesar disso, se desenvolvem em perfeitas condições?".

A natureza tem o seu próprio método de poda. Os ramos pequenos desprendem-se naturalmente e os galhos finos, as folhas e as flores morrem e caem. Vagarosa, mas continuamente, todas as plantas sofrem um processo de renovação natural. Na poda, nós aceleramos o processo de crescimento e expansão da planta.

## A circulação da seiva

A poda elimina ramos ou partes de ramos de uma planta, para que ela adquira forma e produção compatíveis com a finalidade desejada. Essa eliminação de ramos ou partes deles provoca alterações tanto na forma como na fisiologia da planta.

A circulação da seiva será tanto mais intensa quanto mais retilíneo for o ramo. E quanto maiores forem os obstáculos à livre circulação da seiva em uma planta ou ramo, tanto maior será a predisposição para florescer e frutificar.

Isso porque a rápida circulação da seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, enquanto a circulação lenta estimula a produção. O fenômeno está associado ao acúmulo de seiva elaborada nos tecidos em que ela circula em velocidade mais lenta, favorecendo com isso, o processo reprodutivo em detrimento do vegetativo. Nisso se baseiam as conhecidas técnicas de forçamento da produção, como anelamento, estrangulamento e ferimento do caule.

## Se liga!

**O desenvolvimento vegetativo** é a fase em que a planta é se desenvolve e ganha estrutura para produzir energia e suportar o peso de sua produção, para então se iniciar a próxima fase, o desenvolvimento reprodutivo, com suas flores e frutos.

As podas sucessivas feitas numa mesma unidade produtiva criam obstáculos à circulação da seiva, favorecendo a produção em plantas vigorosas ou jovens.



## TIPOS DE PODA

A poda acompanha a planta desde o início da vida até a sua velhice. As necessidades de poda vão mudando à medida que a idade da planta vai avançando.

### Poda de formação

A poda de formação é realizada nos primeiros anos de vida da planta, o que, para a maioria das plantas frutíferas, se prolonga até o 3º ou 4º ano. Durante esta etapa não se busca a produção e sim uma estrutura de ramos suficientemente fortes para poder resistir ao peso das colheitas sem quebrar. Assim, é essencial o desenvolvimento de bifurcações fortes e ramos bem espaçados.

### Poda de frutificação

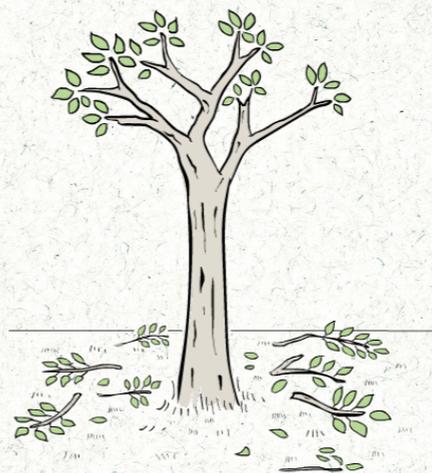
É iniciada depois que a copa está formada. A poda de frutificação pode ser diferente de acordo com a espécie, forma de cultivo, espaçamento, vigor da planta, estado nutricional, condições climáticas, épocas, entre outras. Ela é ainda mais importante para aquelas espécies que produzem em ramos novos, ou seja, ramos do ano, sendo responsável pela manutenção do equilíbrio entre a parte vegetativa e a parte reprodutiva da planta.

### Poda de rejuvenescimento

Tem por finalidade livrar as plantas frutíferas de ramos doentes, atacados por pragas ou renovar a copa através do corte total da mesma, deixando-se apenas as ramificações principais. Com isso pode-se reativar a produtividade perdida.

### Poda de limpeza

É uma poda leve, constituindo-se na retirada de ramos secos, atacados por doenças, pragas ou mal localizados. É realizada em frutíferas que requerem pouca poda, como é o caso de laranjeiras, jaboticabeiras, mangueiras, entre outras. Esta prática normalmente é realizada em períodos de baixa atividade fisiológica da planta, ou seja, durante o inverno ou, como no caso das plantas cítricas, logo após a colheita das frutas.



## ÉPOCAS DE PODA

### Poda seca ou hiberna:

Realizada no período de baixa atividade fisiológica da planta, no final do outono e início do inverno. Em grandes pomares ela se prolonga até o início da brotação.

Após o início da floração e principalmente após a plena floração há uma queda na produção, não só no total de quilos produzidos por planta, como também no peso médio das frutas. Principalmente em pomares grandes, é recomendável iniciar a poda logo após a queda das folhas até o início da floração.

### Poda verde ou de verão:

A poda de verão compreende as operações de esladramento, desponte, desbrota, desfolha, incisões e anelamentos. A poda pode ser realizada sobre ramos verdes, herbáceos ou sobre ramos lenhosos que já produziram.

Esta forma de poda é importante e complementa a poda de inverno, pois permite uma seleção mais criteriosa dos ramos, facilita a penetração de luz e canaliza as energias para os ramos remanescentes.

### Poda de outono:

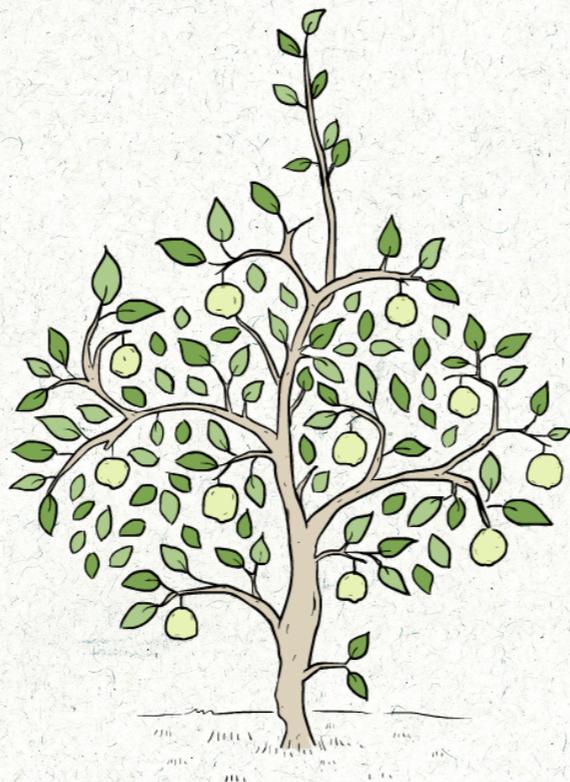
A poda de outono tem por finalidade reduzir o crescimento da copa, ou seja, é realizada quando se deseja aumentar o crescimento das ramificações secundárias e terciárias.



## MÉTODOS E DICAS

- Os **ramos em posição vertical** favorecem uma velocidade maior de circulação da seiva em seu interior, enquanto naqueles em posição mais horizontal, a velocidade desta circulação é reduzida. Os **ramos em posição horizontal** crescem menos e florescem mais, enquanto a planta dificilmente floresce em ramos verticais. Os ramos verticais também são chamados de “ramos ladrões”, pois absorvem uma grande quantidade de energia e devem ser eliminados ou podados. De suas gemas laterais, podem surgir brotos produtivos.

- **Desbaste** é a eliminação total de um ramo por meio de um corte raso feito junto ao ramo de onde ele se origina. O desbaste de um ramo secundário aumenta o vigor do ramo principal.



- O **encurtamento do ramo** favorece o aparecimento de brotação lateral. Encurtamento é a eliminação da porção terminal de um ramo, geralmente feita logo acima de uma gema voltada para fora da copa.

- **Desbrota** é a intervenção que se faz para eliminar os ramos supérfluos e concorrentes.

- **Poda à coroa** é o encurtamento total do ramo, que fica reduzido à coroa, a porção mais grossa existente em sua base e onde existe um cordão de gemas.

- **Poda a esporão** é o encurtamento em que se deixa apenas a base do ramo, geralmente com 2 ou 3 gemas ou com 4 a 6 cm de comprimento.

- **Poda em vara** é o encurtamento, em que se deixa o ramo com um número maior de gemas, em geral com 10 a 20 cm de comprimento.

- O **raleio de frutos**, para algumas culturas, é uma das práticas mais importantes para obter-se produção com boa qualidade. Em geral, a planta fixa muito mais frutos do que o necessário para a produção com qualidade. Como eles competem entre si e também com o crescimento vegetativo por água e nutrientes, o desenvolvimento das plantas e dos frutos fica prejudicado seu excesso.

- Quanto mais severa for a poda, maior será o vigor da brotação resultante. Esse efeito da poda pode ser explicado pela maior disponibilidade relativa de nitrogênio acumulado pela planta na porção mais velha de seus ramos, bem como pela maior quantidade das reservas acumuladas em ramos, troncos e raízes em relação ao número de pontos de crescimento que permanecem na planta, após a operação.

- O vigor e a produtividade de uma planta variam com o clima, solo e outras condições locais. A compreensão deste princípio é de suma importância para a correta execução da poda, uma vez que uma mesma espécie vegetal, cultivada sob diferentes condições de clima, frequentemente requer poda de tipo diferente.

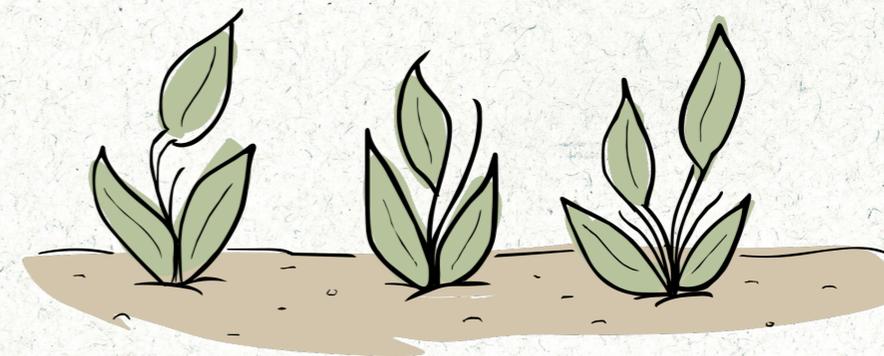
- Para realização de uma boa poda é necessário que se disponha de alguns instrumentos limpos e afiados, como, por exemplo, tesoura de poda, serrote apropriado, escada, canivete, entre outros. É necessário que, juntamente com os instrumentos, se disponha de pasta bordalesa, que deve ser pincelada sobre os cortes acima de 3 cm de diâmetro para evitar a penetração de patógenos.

## PRINCIPAIS ERROS COMETIDOS NA PRÁTICA DA PODA

Na poda de formação, os erros mais comuns são: realizar a poda antecipada de ramos que nascem no tronco, impedindo seu engrossamento e expondo-o à luz; formar uma copa muito alta que dificulta os tratos culturais e a colheita; deixar numerosos ramos principais e permitir a produção na fase de formação da planta.

Na poda de frutificação, o erro mais comum é deixar de realizar essa poda durante vários anos e voltar a fazê-la de forma severa em anos subsequentes, podendo resultar em uma redução da produtividade.

Outro erro é a eliminação exagerada de ramos no interior ou na base da planta, prejudicando a produção e expondo os ramos secundários à insolação intensa que causa escaldadura.



## **COPABASE E AGROECOLOGIA: integrando saberes**

A Copabase, a partir da sua experiência na estruturação de grupos de interesse em diversas cadeias produtivas, percebeu algumas necessidades ao longo desse processo: organização e autonomia dos agricultores familiares, a geração de renda, a melhoria na qualidade da alimentação da família, saúde e agregação de valor em seu produto.



E que a agroecologia é uma alternativa de produção sustentável que pode atender a essas necessidades.

A partir daí, a Copabase organizou uma rede de parceiros para trabalhar a agroecologia no Vale do Rio Urucuia, chamada de Rede UAI Vale do Urucuia. Essa Rede é composta por 33 entidades, com ampla diversidade quanto a suas organizações.

Parte desse trabalho está fundamentando na multiplicação dos saberes populares aliados aos conhecimentos científicos, sempre na busca do manejo sustentável e agroecológico, gerando mais saúde e renda para as comunidades onde atua.



**Texto e Revisão | Copabase** | Anny Caroliny Rocha, Dionete Figueiredo,  
Antônio Marcos Lopes, Rafael Pinzon e Ricardo Ribeiro Souza  
**Comunicação com Significado** | Deborah Carvalho e Renata Thomazi

**Diagramação e Ilustração | Comunicação com Significado** | Deborah Carvalho,  
Fernando Cabral e Alice Maria

**Fotos** | Acervo Copabase e Deborah Carvalho





**CRITICAL** | **ECOSYSTEM**  
**PARTNERSHIP FUND**

