



NUTRIÇÃO MINERAL DE FRUTÍFERAS NA REGIÃO DO TAPAJÓS

COLETÂNEA DE CARTILHAS PARA AGRICULTORES

Organização - Profa. Patricia Chaves de Oliveira

Curso de Bacharelado em Agronomia
Instituto de Biodiversidade e Florestas
Universidade Federal do Oeste do Pará





FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

N976 Nutrição mineral de frutíferas na região do Tapajós: coletânea de cartilhas para agricultores [livro eletrônico]. / organização Patricia Chaves de Oliveira. – Santarém, Pará: Ufopa, 2024.

100 p.: il.
Bibliografias.
Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/>
ISBN: 978-85-65791-59-5(E-book)

Realização: Universidade Federal do Oeste do Pará– Instituto de Biodiversidade e Florestas - Curso Bacharelado em Agronomia.

E-book organizado pela Docente Patricia Chaves de Oliveira, os autores são discentes do Curso de Agronomia.

1. Frutas brasileiras. 2. Nutrição mineral. 3. Agricultura. I. Oliveira, Patricia Chaves de, org. II. Munduruku, Adenilson. III. Araújo, Arthur. IV. Tentulino, Carlos. V. Nascimento, Maria. VI. Silva, Thayssa Fernanda. VII. Neres, Naira. VIII. Silva, Daniel. IX. Rodrigues, Sara. X. Maria Junior, José. XI. Santos, Vitor. XII. Ferreira, Tiago. XIII. Brandão, Ábia. XIV. Oliveira, Gabriel. XV. Matola, Maria Eduarda. XVI. Batista, Vitória. XVII. Kamilly, Vitória. XVIII. Nascimento, Amanda. XIX. Lopes, Cassiane. XX. Oliveira, Marliane. XXI. Nobre, Pedro. XXII. Sousa, Williany. XXIII. Sousa, Elen. XXIV. Davi, Fernando. XXV. Lima, Henrique. XXVI. Rufino, Poliana. XXVII. Daisy, Elana. XXVIII. Gama, Erivelton. XXIX. Lima, Sílvia. XXX. Título.

CDD: 23 ed. 635.05

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440

PREFÁCIO

Esta obra é produto do processo de ensino-aprendizado no Curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal do Oeste do Pará, especificamente na disciplina de Nutrição Mineral de Plantas por nós ministrada, por meio do uso de Metodologias Ativas, no caso, o Ensino baseado em Projeto (Project based Learning-PbL).

Os discentes do curso de agronomia, autores desta rica coletânea de cartilhas, selecionaram as cadeias produtivas de frutíferas que lhes interessavam a partir de suas vivências; e por meio do conhecimento teórico acerca da Nutrição Mineral de plantas e seus tópicos vistos em sala de aula, aplicaram o mesmo no processo cognitivo de elaboração da cartilha.

O resultado foi esta obra diversa, totalmente vinculada à realidade da fruticultura local tapajônica, com informações técnicas, linguagem acessível aos agricultores, ricamente ilustrada e animada com personagens. Um trabalho cuja natureza é de *ensino-extensão* e portanto, em sintonia com a política de curricularização da extensão nas universidades brasileiras.

A prática na universidade quanto à produção bibliográfica de autoria discente voltada para a agricultura de base familiar, onde a popularização das ciências agrárias por meio da confecção de cartilhas se dá como método de fixação do conhecimento científico, é ao mesmo tempo, a contribuição legítima para o desenvolvimento rural local deixada por alunos do curso de Agronomia em uma universidade no *coração* da Amazônia.



SUMÁRIO

Cartilha 1- Nutrição Mineral do Limoeiro (limão Tahiti)
Adenilson Munduruku, Arthur Araújo, Carlos Tentulino, Maria Nascimento

Cartilha 2- Nutrição Mineral da Aceroleira.....
Thayssa Fernanda Silva, Naira Neres, Daniel Silva, Sara Rodrigues, José Maria Junior, Vitor Santos, Tiago Ferreira.

Cartilha 3- Nutrição Mineral da Laranjeira.....
Ábia Brandão, Gabriel Oliveira, Maria Eduarda Mapolo, Vitória Batista e Vitória Kamilly

Cartilha 4- Nutrição Mineral da Melancia.....
Amanda Nascimento, Cassiane Lopes, Marliane Oliveira, Pedro Nobre, Williany Sousa

Cartilha 5- Nutrição mineral do Maracujazeiro.....
Elen Sousa, Fernando Davi, Henrique Lima, Poliana Rufino

Cartilha 6- Nutrição Mineral do Abacaxizeiro...
Elana Daisy, Erivelton Gama, Silvia Lima



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS - IBEF
DISCIPLINA DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

Nutrição Mineral do Limão Taiti (*Citrus latifolia*)

Guia Completo para o Produtor

Cartilha elaborada por:
Adenilson Munduruku
Arthur Araújo
Carlos Tertulino
Maria Nascimento

Amigo produtor, planta bem nutrida é caminho certo pra uma boa safra. Alimente o solo e ele retribui no tempo da colheita.



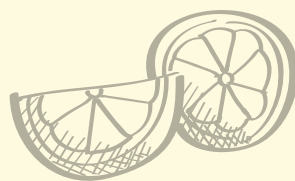
Fonte: Google Imagem

Nutrição Mineral de Plantas: Limão Taiti (Citrus latifolia)

O limão Taiti (Citrus latifolia) é tropical e sua produção econômica é recente. Os maiores produtores no mundo são México, EUA, Egito, Índia, Peru e Brasil. Para o limão Taiti crescer bem e produzir frutos de qualidade, é importante entender suas necessidades de nutrientes. Isso ajuda a melhorar o crescimento e aumentar a produção.



Fonte: Google Imagem

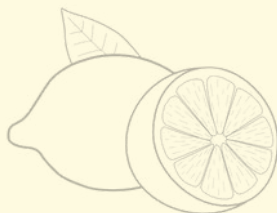


A Produção de Limão no Brasil

No Brasil, o limão Taiti é uma das principais espécies cítricas, com mais de 40 mil hectares plantados. São Paulo lidera a produção, com 70% do total. A planta é de porte médio a grande, vigorosa e quase sem espinhos.



Fimagens: Adenilson, 2023



Importância da Nutrição Mineral

- **Produtividade**
Nutrição certa faz a planta crescer forte, produzir muitas flores e garantir limões de boa qualidade, aumentando a produção.
- **Qualidade do Fruto**
Nutrientes garantem o sabor, aroma e aparência dos limões, melhorando sua qualidade e valor.
- **Resistência a Doenças**
Plantas bem nutridas ficam mais fortes contra doenças, pragas e clima ruim, o que ajuda a diminuir as perdas na colheita.

Fonte: Google Imagem





Fonte: Google Imagem

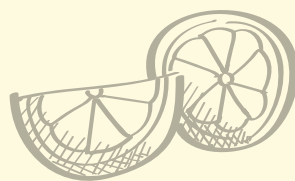
Macronutrientes Essenciais

Nitrogênio (N)

Essencial para o crescimento vegetativo, formando proteínas e clorofila, promovendo folhas verdes e vigorosas.



Fonte: Google Imagem

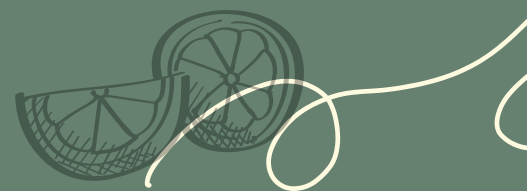
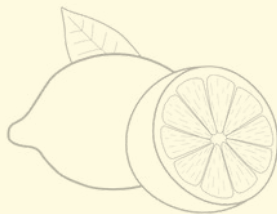


Fósforo (P)

Fundamental para o desenvolvimento radicular, floração e frutificação, influenciando o crescimento e a qualidade dos frutos.



Fonte: Google Imagem

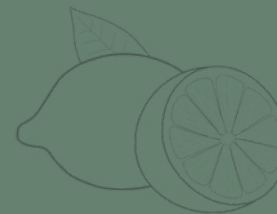


Potássio (K)

Influência a absorção de água e nutrientes, o transporte de açúcares e a resistência a doenças, garantindo o vigor da planta.

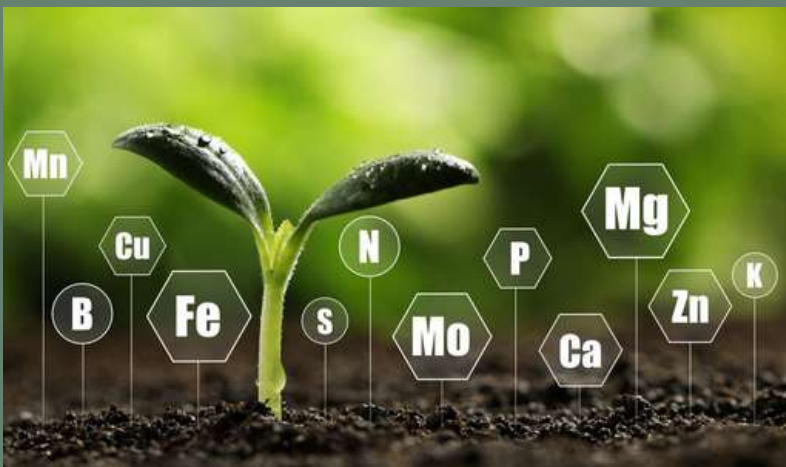


Fonte: Google Imagem

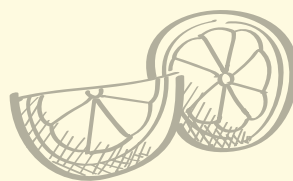


Micronutrientes Essenciais

Os micronutrientes de plantas, os quais abrangem B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn são requeridos pelas plantas em concentrações muito baixas para adequado crescimento e reprodução



Fonte: Imagem Google



Boro (B)

Essencial para a multiplicação celular, germinação do pólen, e formação de flores, frutos e raízes. Também participa no transporte de seiva e absorção de cátions. É pouco móvel e transportado principalmente pelo xilema.

Cloro (B)

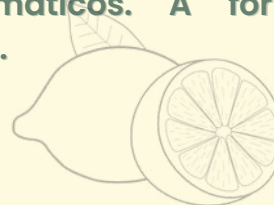
Importante para a fotossíntese, especialmente na quebra da água. A forma absorvida é Cl^- .

Cobre (Cu)

Ativa várias enzimas e é crucial para processos de oxidação e redução. A forma absorvida é Cu^{2+} .

Ferro (Fe)

Necessário para a formação de clorofila, absorção de nitrogênio e processos enzimáticos. A forma absorvida é Fe^{2+} .



Manganês (Mn)

Necessário para a formação de clorofila, redução de nitratos e respiração, e também atua como catalisador e na formação da vitamina C. A forma absorvida é Mn^{2+} .

Molibdênio (Mo)

Participa na absorção, transporte e fixação de nitrogênio. A forma absorvida é MoO_4^{2-} .

Zinco (Zn)

Importante para o crescimento das plantas, contribuindo para a formação do ácido indolacético (AIA).

Fonte: Imagem Google



Sintomas de Deficiência Nutricional

Nitrogênio (N)



Fonte: Imagem Google

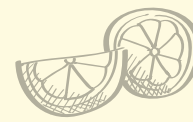
Folhas amareladas, crescimento lento, folhas mais finas

Fósforo (P)



Fonte: Imagem Google

Folhas escuras e arroxeadas, crescimento lento, frutos pequenos



Potássio (K)



Fonte: Imagem Google

Queima das bordas das folhas, folhas murchas, queda de frutos

Cálcio (Ca)



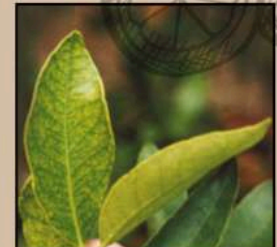
Deficiência de cálcio nas folhas: necrose, deformação e enrolamento.



Diagnose Visual



Deficiência de Nitrogenio



Deficiência de Ferro



Deficiência de Fosforo



Deficiência de Zinco



Deficiência de Potássio



Deficiência de Boro



Deficiência de magnésio

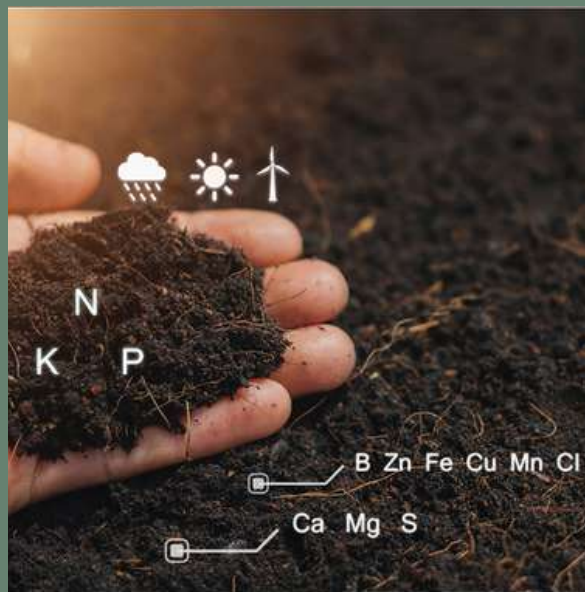


Fonte: Imagem Google

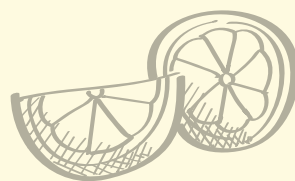
Adubação e Fertilização

Análise do Solo

As análises de rotina servem pra dizer quanto de calcário e adubo precisa jogar no solo. Elas olham a fertilidade, os micronutrientes, a matéria orgânica e a textura do solo.



Fonte: Imagem Google

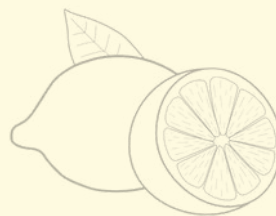


Adubação de Base

A adubação de base é feita antes de plantar, jogando nutrientes no solo pra garantir que a planta tenha o que precisa durante todo o crescimento.



Fonte: Imagem Google



Adubação de Cobertura

A adubação de cobertura é feita enquanto a planta cresce, dando nutrientes extras pra garantir que ela se desenvolva bem e produza frutos.



Fonte: Imagem Google

Fertirrigação

A fertirrigação é quando se coloca nutrientes junto com a água da irrigação, garantindo que as raízes absorvam melhor.



Fonte: Imagem Google



Fonte: Imagem Google

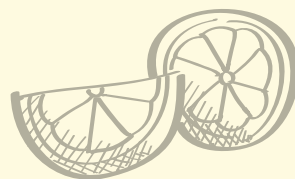
Monitoramento do Estado Nutricional

Diagnose foliar

A diagnose foliar é um jeito de avaliar se a planta está bem nutrida. O agricultor colhe umas folhas em fases específicas do crescimento da planta, analisa elas e, com isso, consegue saber se os nutrientes estão certos para garantir uma boa produção.



Fonte: Imagem Google

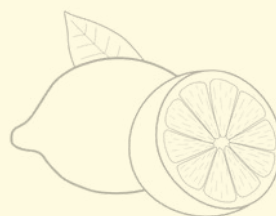


Observação Visual

Essa técnica que estuda a composição nutricional das folhas não substitui a análise de solo, mas se torna complementar para as tomadas de decisão e produtividade.



Fonte: Imagem Google



Análise de Frutos

Os frutos surgem do ovário da flor e têm a casca (pericarpo) e a semente. A análise dessas partes ajuda a entender a qualidade do fruto, como maturação, tamanho e viabilidade das sementes, garantindo melhor produção e aproveitamento na plantação.

Fonte: Imagem Google



Fonte: Imagem Google



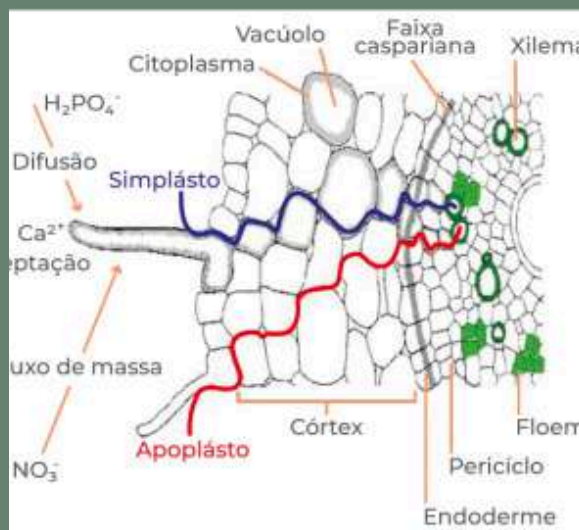


Fonte: Imagem Google

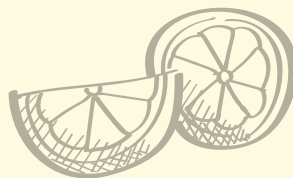
Formas de absorção de nutrientes pelo limão taiti (Citrus latifolia)

Raízes

As análises de rotina servem pra dizer quanto de calcário e adubo precisa jogar no solo. Elas olham a fertilidade, os micronutrientes, a matéria orgânica e a textura do solo.

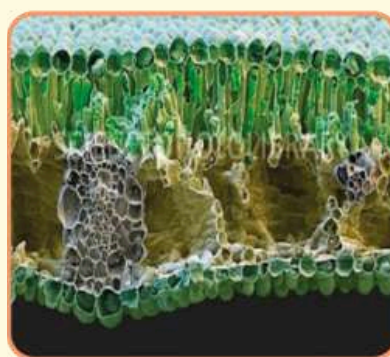


Fonte: Imagem Google



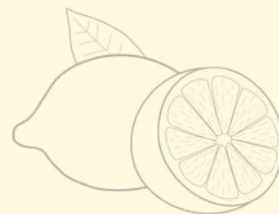
Folhas

As plantas absorvem nutrientes pelas folhas através dos estômatos, pelos cuticulares e diretamente da solução aplicada.



Fonte: Imagem Google

Cutícula
Epiderme
Mesofilo
Epiderme
Cutícula



Frutos

Frutos absorvem nutrientes pelas raízes via seiva, por folhas com fertilizantes foliares, e pela água de irrigação.



Fonte: Imagem Google

Fonte: Imagem Google





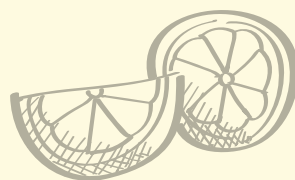
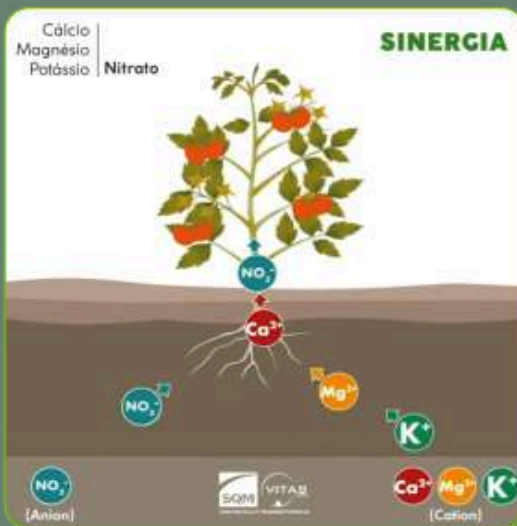
Fonte: Imagem Google

Sinergismo e antagonismo de nutrientes no limão taiti

O sinergismo e o antagonismo de nutrientes referem-se às interações entre diferentes nutrientes durante a absorção pelas plantas.

Sinergismo

Sinergismo é quando um nutriente ajuda a planta a absorver melhor outro. Por exemplo, o cádmio (Cd), em pouca quantidade, pode ajudar a planta a pegar mais ferro (Fe), aumentando o ferro dentro da planta.



Antagonismo

Antagonismo é o contrário: um nutriente atrapalha a planta de absorver outro. Se tiver muito cádmio, ele compete com nutrientes importantes como potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), e a planta acaba absorvendo menos deles.



Nutrientes de mesma carga geram **ANTAGONISMO** (dificultam a absorção pela planta), enquanto nutrientes de cargas oposta são absorvidos de forma **SINÉRGICA** (facilitam a absorção pela planta).

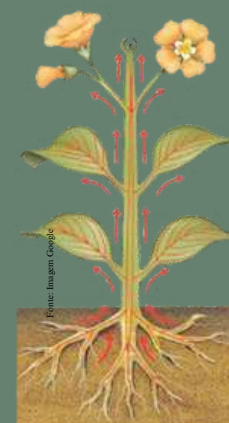


Mobilidade

A mobilidade de nutrientes nas plantas é quando os nutrientes se movem pelas partes da planta, como das raízes para as folhas. Isso é importante para a planta usar bem os nutrientes que precisa para crescer e se desenvolver.

VASOS CONDUTORES: XILEMA E FLOEMA

Para onde vão? Para os drenos, ou seja, as partes que demandam os nutrientes em maiores quantidades pois são zonas de crescimento (exemplo: raízes, folhas novas, flores, frutos)



Xilema: Transporte de água e nutrientes (seiva bruta) das raízes para as folhas, flores e frutos - **DISTRIBUIÇÃO**



Floema: Transporte de aminoácidos, açúcares e nutrientes (seiva elaborada) das folhas para todas as partes da planta - **REDISTRIBUIÇÃO**

Fonte: Imagem Google





Fonte: Imagem Google

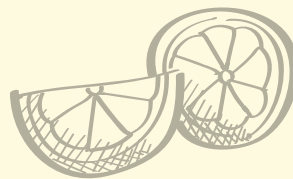
Conclusão e recomendações

Nutrição equilibrada

Práticas sustentáveis no campo incluem o uso racional da água, rotação de culturas, evitar desperdícios e reduzir o uso de defensivos. Isso ajuda a manter o solo saudável, melhorar a produtividade e preservar o ambiente para o futuro.



Fonte: Pinteres



Monitoramento do solo

O monitoramento do solo é acompanhar a saúde da terra, medindo nutrientes, pH e umidade. Isso ajuda a saber o que o solo precisa, evitando desperdício de adubo e corrigindo problemas antes de prejudicar a lavoura.



Fonte: Imagem Google



Práticas sustentáveis

Práticas sustentáveis no campo incluem usar plantio direto, adubo orgânico, irrigação eficiente e reduzir agroquímicos. Essas ações conservam o solo e aumentam a produtividade a longo prazo.



Fonte: Imagem Google

Fonte: Imagem Google





Referências

MENDONÇA, Luciana Maria Vieira Lopes et al. Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). *Food Science and Technology*, v. 26, p. 870–874, 2006.

BARROS, José. Fertilidade do solo e Nutrição das plantas. 2020.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162294/1/A-cultura-do-limao-taiti.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2024.

Nutrição vegetal: macronutrientes, micronutrientes, deficiências. *Maestrovirtuale.com*, 6 fev. 2020. Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/nutricao-vegetal-macronutrientes-micronutrientes-deficiencias/>>. Acesso em: 12 set. 2024

Absorção e distribuição dos micronutrientes pelas plantas. Disponível em: <<https://ilsabrazil.com.br/absorcao-e-distribuicao-dos-micronutrientes-pelas-plantas/>>. Acesso em: 12 set. 2024.

VILAR, D. Interpretação dos Resultados das Análises de Solos. Disponível em: <<https://agronline.com.br/porta/artigo/interpretacao-dos-resultados-das-analises-de-solos/>>. Acesso em: 12 set. 2024.

VELOSO, Carlos Alberto Costa et al. Amostragem e diagnose foliar. 2020.



Referências

BARROS, José. Fertilidade do solo e Nutrição das plantas. 2020.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162294/1/A-cultura-do-limao-taiti.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2024.

Nutrição vegetal: macronutrientes, micronutrientes, deficiências. Maestrovirtuale.com, 6 fev. 2020.
Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/nutricao-vegetal-macronutrientes-micronutrientes-deficiencias/>>. Acesso em: 12 set. 2024

Absorção e distribuição dos micronutrientes pelas plantas. Disponível em:
<<https://ilsabrazil.com.br/absorcao-e-distribuicao-dos-micronutrientes-pelas-plantas/>>. Acesso em: 12 set. 2024.

VILAR, D. Interpretação dos Resultados das Análises de Solos. Disponível em:
<<https://agronline.com.br/portal/artigo/interpretacao-dos-resultados-das-analises-de-solos/>>.
Acesso em: 12 set. 2024.

VELOSO, Carlos Alberto Costa et al. Amostragem e diagnose foliar. 2020.

CARTILHA NUTRIÇÃO MINERAL DA ACEROLA





Olá
pessoa!,
sou Tião
Agrônomo



Eu sou a
Andreia!



Eu sou
o
Miguel!



Discentes:

Thayssa Fernanda Nascimento da Silva

Naiara dos Santos Neres

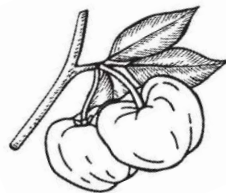
Daniel dos Santos Silva

Sara Pedroso Rodrigues

José Maria Franco Santos Júnior

Victor Santos

Tiago



ROTEIRO

1. Apresentação e Introdução
2. Informações botânicas, Nutricionais e Histórico
3. Conceito de Nutrição Mineral
4. Macro e micronutrientes
5. Nutrição mineral da Acerola
6. Exigências Nutricionais
7. Diagnose Foliar
8. Sintomas visuais e deficiências
9. Tipos de adubação
10. Formas de absorção
11. Sinergismo, Inibição e Antagonismo
12. Referências



APRESENTAÇÃO

Cartilhas são materiais informativos e educativos que devem expor de forma leve e dinâmica o conteúdo. Deve conter: Para sua elaboração é necessário atentar para: Acredita-se que a cartilha aumenta o entendimento do público-alvo, ajuda na memorização das informações e aumenta a adesão dos leitores

INTRODUÇÃO

Nativa das Ilhas do Caribe da América Central (Antilhas).

- Brasil: 1º relato data de 1894, Jardim Botânico do RJ.
- 1946: em Porto Rico, descoberta do alto teor de vit. C (Prof. Corrado Asenjo) iniciando os plantios comerciais em Porto Rico e depois em Cuba, Florida e Havaí.
- 1955 foi introduzida em Pernambuco oriunda de sementes vindas de Porto Rico, de onde se espalhou pelo Nordeste e outras regiões do país;
- No Brasil, seus plantios ganharam expressão econômica somente a partir da década de 90.



INFORMAÇÕES BOTÂNICAS, NUTRICIONAIS, HISTÓRICAS

Família: Malpighiaceae

Gênero: Malpighia
gengivais

Espécie: *Malpighia emarginata*
fígado

Planta arbustiva até 3 m de altura
articulações

Planta Rústica e resistente

Benefícios: tratamento de gripe
Controle de hemorragias nasais e

Auxilia no tratamento de doenças do

Alivia dores musculares e nas

Ótimo para fadiga





A acerola é uma fruta cítrica originária das Américas Central e do Sul, e das ilhas do Caribe. É muito apreciada por seu alto teor de vitamina C. A acerola é comercializada na forma de sucos, polpas. Aqui estão algumas características da acerola:

Nome: acerola também é conhecida como cereja das Antilhas.

Fruto: A acerola é um fruto do tipo baga drupácea, com três sementes e coloração que varia entre o vermelho, o vinho e o alaranjado.

Vitamina C: A acerola é conhecida por ser uma importante fonte de vitamina C, sendo que apenas dois frutos são suficientes para suprir as necessidades diárias.

Outros nutrientes: A acerola também é uma boa fonte de vitamina A (caroteno), ferro, cálcio e tiamina.



CONCEITO DE NUTRIÇÃO MINERAL



Nutrição mineral de plantas é o estudo de como as plantas absorvem, transportam, assimilam e utilizam os nutrientes minerais do solo.

Os nutrientes minerais são essenciais para o desenvolvimento das plantas, pois permitem que elas produzam folhas e frutos de qualidade.

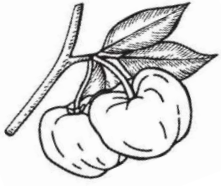
Para ser considerado um elemento essencial, um nutriente deve:

Ser insubstituível, ou seja, a deficiência só pode ser corrigida fornecendo-o

Fazer parte de uma molécula, constituinte ou reação bioquímica essencial à planta

Ser necessário para que a planta complete o seu ciclo de vida





MACRO E MICRONUTRIENTES

Sabia que os Nutrientes possuem duas classificações?

Sim. São classificados em Macro e Micronutrientes, de acordo com sua concentração encontradas.

E quem são esses nutrientes?

Os encontrados em grandes concentrações são designados Macronutrientes, ex: N, P, K, Ca, Mg, S. E os de baixa concentração são os micronutrientes, ex: Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl



NUTRIÇÃO MINERAL DA ACEROLA

A planta da acerola é uma planta que produz flores e frutos simultaneamente no mesmo ramo, e seus frutos tornam-se completamente desenvolvidos entre 3 a 4 semanas após a antese. Assim, a competição por nutrientes pelos tecidos novos da planta causa mudanças intensas na composição mineral das folhas, principalmente, durante a floração e formação de frutos.



Pesquisas sobre a nutrição mineral da cultura da acerola ainda são escassas, principalmente com relação à variação sazonal dos nutrientes nas folhas. A técnica de amostragem foliar para esta cultura tem sido pouco estudada. Assim, a diagnose foliar para avaliar o estado nutricional da aceroleira tem como base a relação entre o conteúdo de nutrientes nas folhas.





EXIGENCIAS NUTRICIONAIS

A acerola desenvolve-se bem em quase todos os tipos de solos, desde que sejam bem drenados. Solos muito argilosos, que apresentam maior capacidade de encharcamento e baixa capacidade de aeração, e solos muito arenosos, que apresentam baixa capacidade de retenção de água e maior possibilidade de infestação de nematoides, devem ser evitados

A prática da calagem pela aplicação de calcário tem a finalidade de corrigir a acidez do solo e suprir as possíveis deficiências do solo, neutralizar elementos tóxicos, principalmente o alumínio (Al), e elevar o pH do solo. A faixa ideal de pH do solo para acerola está entre 5,5 e 6,5.

A recomendação de calagem é realizada em função dos resultados da análise química do solo.

A gessagem é realizada em solos deficientes em Ca e Mg, com altos teores de Al em subsuperfície. Assim, além da calagem pode-se aplicar gesso em quantidade definida pela análise química do solo, visando o fornecimento de Ca e enxofre (S)

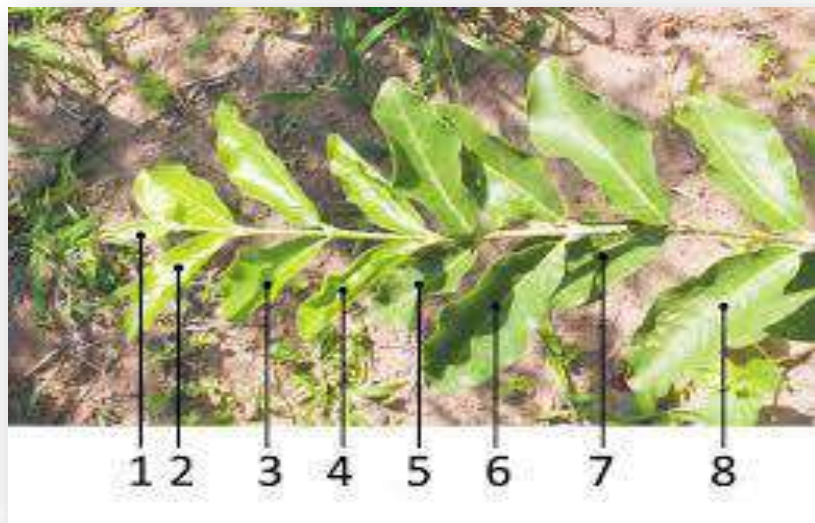




DIAGNOSE FOLIAR

A análise foliar é utilizada para diagnosticar as deficiências nutricionais e excesso dos elementos na planta. Juntamente com a análise química do solo, proporcionará orientação mais segura na adubação da aceroleira.

Recomenda-se amostrar 25 plantas por talhão homogêneo, coletando-se quatro folhas por plantas, amostrando no terço superior da copa e no terço mediano e basal dos ramos, após o início da brotação selecionando o 3o ou 4o par de folhas a partir do ápice de ramos em crescimento

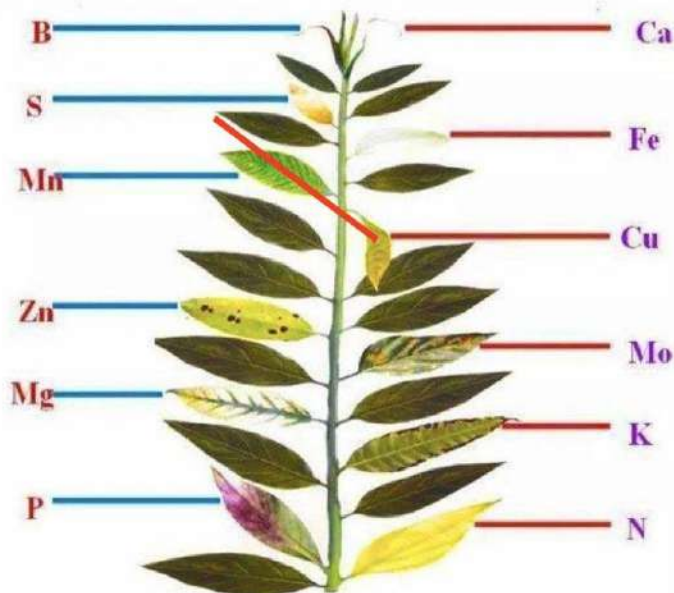


SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA

Se os nutrientes necessários à vegetação, floração e frutificação não estão disponíveis no solo e não são fornecidos por meio de fertilizantes e corretivos, a aceroleira mostrará sintomas visuais de deficiência, tais como redução do tamanho das folhas, dos frutos, ou da própria planta, além de mudanças na coloração



Sintomas de deficiência



SINTOMAS VISUAIS DE DEFICIÊNCIA

Nutriente	Sintoma no limbo foliar	Sintoma adicional
Macronutriente		
Nitrogênio	Amarelecimento completo, iniciando nas folhas mais velhas, com posterior queda.	Raleamento da folhagem, com folhas menores e mais estreitas; redução drástica no desenvolvimento e produção.
Fósforo	Sintomas não específicos, iniciados nas folhas mais velhas, com secamento do ápice até metade do limbo.	Redução drástica do crescimento e produção.
Potássio	Formação de um grande número de manchas pequenas de cor amarela sobre toda a lâmina foliar.	Redução do diâmetro da copa e dos frutos.
Cálcio	Amarelecimento com posterior necrose "tip-burning" nos ápices foliares.	Sintomas evidentes nos ápices dos ramos, com folhas pequenas e deformadas, e morte de gemas laterais; redução marcante no desenvolvimento da planta.
Magnésio	Amarelecimento ao longo das margens nas folhas mais velhas, estendendo-se entre as nervuras, no caso de deficiência aguda.	Folhas mais claras e estreitas com nervuras ligeiramente mais claras.
Enxofre	Sintomas semelhantes àqueles resultantes da falta de N, com amarelecimento das folhas velhas e novas.	Redução drástica da produção.



Micronutriente		
Boro	Amarelecimento e posterior necrose nas extremidades superiores das folhas e suberificação das nervuras principais.	Morte de gemas laterais e ausência de folhas no ápice do ramo principal.
Ferro	Presença de conjunto reticular de nervuras verdes sobre fundo amarelo.	Redução drástica da produção.
Manganês	Clorose foliar em fundo verde-claro com nervuras verde-escuras.	Algumas folhas tornam-se enrugadas devido ao maior crescimento do tecido interval que das nervuras.
Zinco	Amarelecimento geral das folhas novas.	Diminuição do crescimento.



TIPOS DE ADUBAÇÃO

Adubação Química

O potássio e o fósforo têm sido aplicados nas adubações de fundação, juntamente com o esterco e o calcário dolomítico. A partir do primeiro mês após o plantio, podem ser feitas as adubações de cobertura, a uma distância de 15 cm do caule e, daí por diante, na projeção da copa, em sulcos de 10 cm de profundidade.

Fertirrigação

Um sistema de adubação eficiente é o da fertirrigação que leva os nutrientes às plantas através da água de irrigação.

Adubação Orgânica

Pode-se utilizar estercos bem curtidos de galinha, gado, caprinos e ovinos, principalmente em solos de textura leve com ocorrência de nematoides. Devem ser aplicados de 10 a 20 litros de esterco de gado ou 2 a 3 litros de galinha nas covas de plantio, quantidade que varia em função do tamanho da cova. Recomenda-se aplicar adubo orgânico no pomar, de duas a três vezes por ano, na projeção da copa.

Adubação foliar

A adubação pode ser feita também via foliar, utilizando um atomizador acoplado a um trator



Realizar o trato do solo da mesma forma que em outras frutíferas: gradagem, subsolagem, plantio direto, varia de acordo com o terreno que irá ser implementado.- as aceroleira necessitam de um solo com fertilidade mediana

Com Ph entre 5,5 e 6,5 com V% 70. - evitar implementar a cultura em solos muito arenosos, muito argilosos e mal drenados, podendo ocorrer a salinização.- necessitam 1000mm de pluviométrico, acima de 1600mm é prejudicial

Os nutrientes que ela necessita são: N-P-B-S-Fe-Mg-Mn-K-Ca. Dentre eles os que são mais absorvidos são N e K- após a implantação da cultura, repetir a análise de solo sempre após o fim da colheita



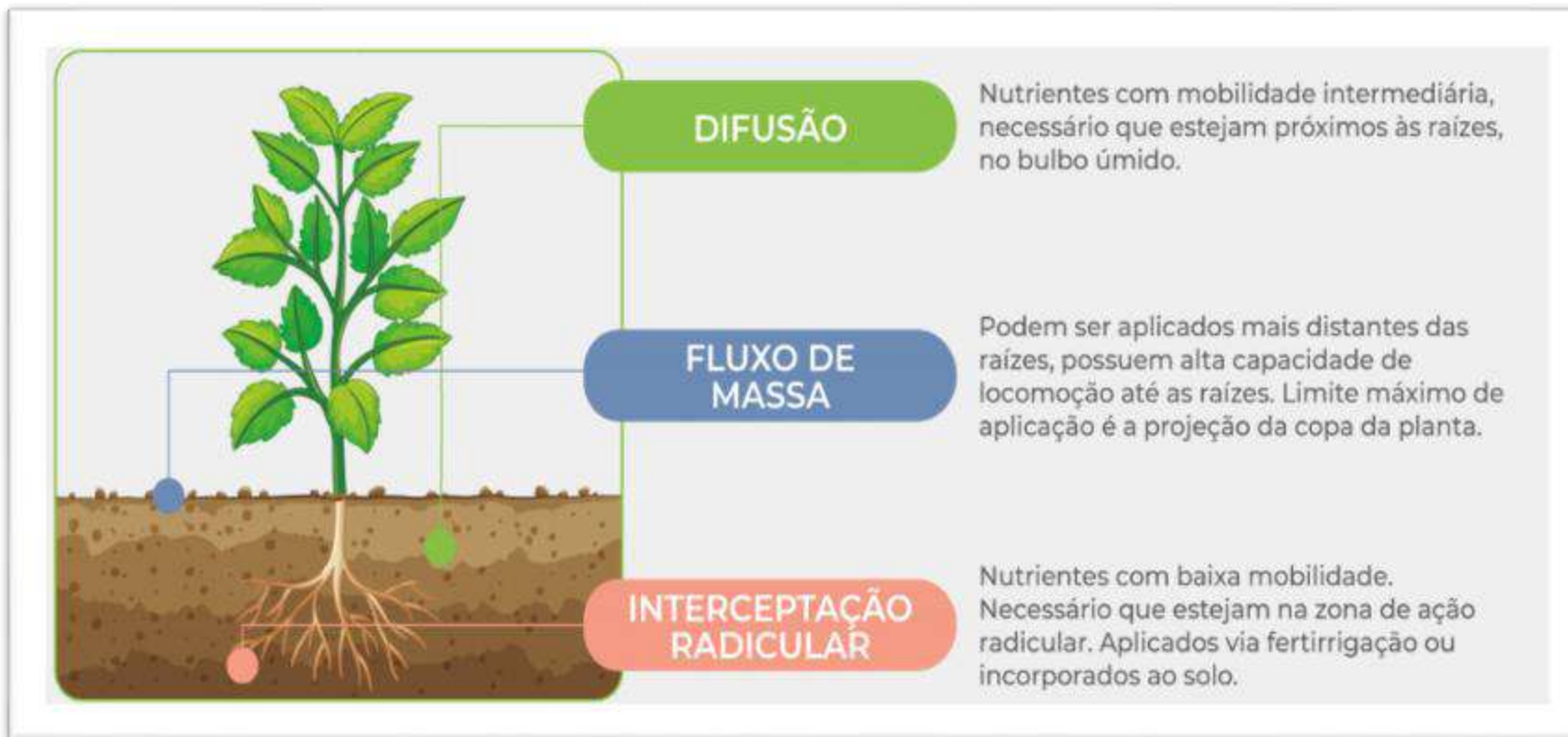
FORMAS DE ABSORÇÃO DE NUTRIENTES

Absorção: é a entrada do elemento em forma iônica ou molecular nos espaços intercelulares ou em qualquer parte ou organela celular: parede celular, membrana, citoplasma, vacúolo, mitocôndria, cloroplasto, etc.

O contato entre nutriente da solução do solo e a raiz pode ocorrer por três diferentes processos: interceptação pela raiz, fluxo massal e difusão, processos que ocorrem simultaneamente.



Vamos lá!



Miguel, quais os processos de absorção?

Andreia, pode ocorrer por três processos diferentes: Intercepção pela raiz, Fluxo de massa e Difusão

Como ocorre esses processos?

A Intercepção radicular à medida que a raiz se desenvolve, entra em conta com íons da fase sólida e líquida do solo

Fluxo de massa - O contato entre o nutriente e a raiz se dá quando o nutriente é carregado juntamente com a água que vai de um local de maior umidade para um local de menor concentração de água, nas proximidades das raízes

A Difusão é o caminhamento de um nutriente através da solução do solo que está parada, obedecendo a um gradiente de concentração, ou seja, caminha de locais de maior para de menor concentração do nutriente



Muito interessante, isso mostra a importância desses processos, e quais são esses nutrientes absorvidos por esses processos?

O fluxo de massa é um importante para a absorção de N, Ca, Mg, S, B, Cu, Mn, Mo

A interceptação radicular realiza a absorção principalmente de Ca

O processo de difusão é importante para absorção de P, K

Para Fe e Mn os processos de fluxo de massa e difusão são igualmente importantes

que legal, Miguel me mostrou as formas que os nutrientes são absorvidos



SINERGISMO, ANTAGONISMO, INIBIÇÃO

Antagonismo - A presença de um elemento diminui a absorção de outro elemento independente da sua concentração no meio.

Inibição - A presença de um elemento diminui a absorção de outro elemento: pode ser Competitiva e Não competitiva.

Sinergismo - A presença de um elemento favorece a absorção de outro elemento proporcionando efeito benéfico para a planta.



VANTAGENS AO AVALIAR O SINERGISMO E ANTAGONISMO	DESVANTAGENS AO NÃO AVALIAR AS INFORMAÇÕES DAS EMBALAGENS E RÓTULOS
Utilização da fonte adequada e mais eficiente a cada tipo de manejo	Disponibilizar nutrientes sem atender a demanda das plantas
Evitar perda/desperdício de fertilizantes	Perda excessiva de nutrientes por lixiviação
Maximizar a absorção dos nutrientes mais importantes para aquela fase fenológica da cultura	Falha na manutenção da relação N:K desejada para aquele momento de desenvolvimento
Reduzir a lixiviação	Mudanças muito bruscas no pH da zona radicular

ATRAÇÃO



REPULSÃO



QUAIS FONTES POSSO UTILIZAR PARA FAVORECER O SINERGISMO?

A presença das cargas nos nutrientes estabelece relações que podem ser favoráveis ou desfavoráveis no processo de absorção entre nutrientes

As Fontes Nitrogenadas, por exemplo, podem ser tanto de natureza Amoniacal (NH_4^+), Nítrica (NO_3^-) ou até mesmo Amídica (NH_2).

Características estas que acabam por influir em comportamentos distintos no que tange o desempenho e eficiência da absorção de outros íons, estabelecendo ora interações de antagonismo, ora de sinergismo.

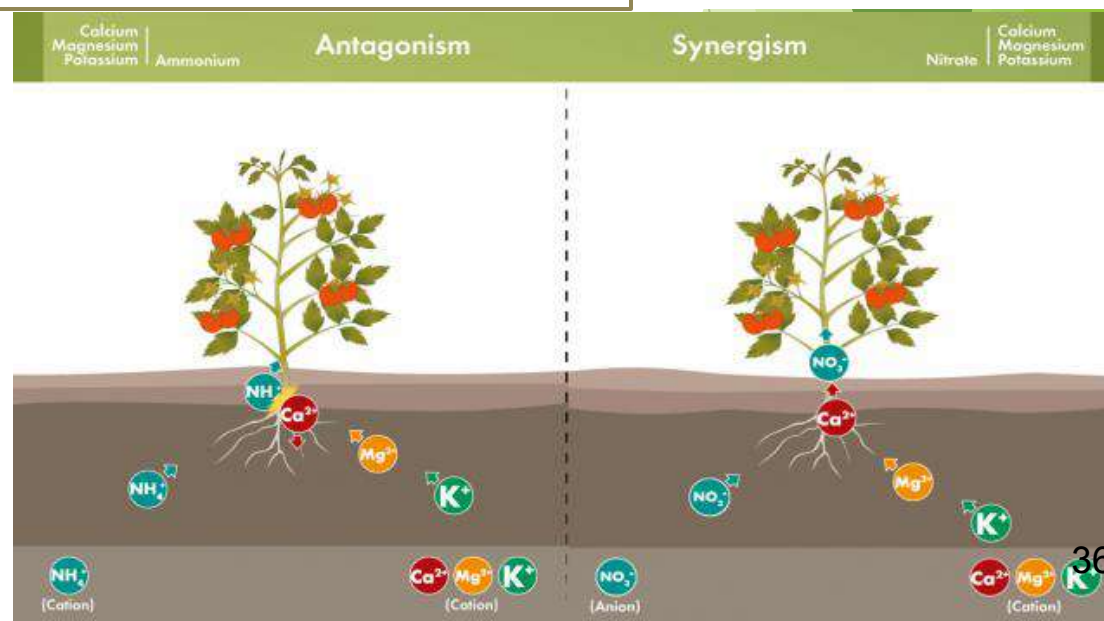


TABELA COM AS RELAÇÕES DE ANTAGONISMOS E SINERGISMOS DE ACORDO COM O TIPO DE NITROGÊNIO

FONTES DE NITROGÊNIO X SINERGISMOS E ANTAGONISMOS				
FONTE DE N	TIPO DE N		Sinergismos	Antagonismos
	Nitrato (%)	Amônio (%)		
Nitrato de Potássio	12	-	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio
Nitrato de Cálcio	15,5	-	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio
Nitrato de Magnésio	10,7	-	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio
Salitre do Chile	15	-	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio
Nitrato de Amônio	15,5	-	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio
	-	15,5	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco
Sulfato de Amônio	-	21	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco
MAP	-	12	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco
DAP	-	18	Cloro, Fósforo, Enxofre, Boro e Molibdênio	Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cobre, Manganês, Zinco

Fonte: Acervo SQM VITAS



SINERGISMO E A RELAÇÃO N:K

Já sabemos que o estímulo de desenvolvimento de uma planta, se vegetativo ou generativo, é resultado do balanço estabelecido entre Nitrogênio e Potássio.

Entretanto, quando buscamos aspectos que valorizam a qualidade da fonte, forma entregue do nutriente assim como sua eficiência de aproveitamento no campo, nos damos conta que nem todos eles são capazes de atender estas premissas em uma mesma fonte de nutrição

Por isso ao elaborar o seu programa nutricional e durante a condução e monitoramento do seu manejo, atente-se ao sinergismo e antagonismo entre as fontes nutricionais escolhidas, para a garantia de uma melhor eficiência e aproveitamento da sua nutrição.



REFERÊNCIAS:

SQM Vitas. Sinergismo, antagonismo e inibição <https://sqm-vitas.com.br/nutricao/relacao-nk/>, Acesso em: 13/09/2024

Verde blog Relações de antagonismo e sinergismo <https://blog.verde.ag/pt/nutricao-de-plantas/relacoes-de-antagonismo-e-sinergismo/>, acesso em 20/09/2024

Cursos Cp <https://www.cpt.com.br/cursos-fruticultura-agricultura/artigos/producao-de-acerola-tipos-de-irrigacao-e-de-adubacao>, acesso em 20/09/2024

DEON, M. D. Diagnose foliar da aceroleira. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. (Embrapa Semiárido. Instruções Técnicas, 100).

FERNANDES, A. A.; SILVA, G. D.; MARTINEZ, H. E. P.; BRUCKNER, C. H. Sintomatologia das deficiências minerais e quantificação de macronutrientes em mudas de aceroleira. Revista Ceres, v. 47, n. 274, p. 639-650, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999, 359 p. RITZINGER, R.; MAGALHÃES, A. F. de J. Calagem e adubação para aceroleira. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. p. 46-56.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE FLORESTAS - IBEF
DISCIPLINA DE NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

NUTRIÇÃO MINERAL DA **LARANJA**

Produção das LARANJEIRAS

O Brasil é um país referência na produção de laranjas.

A laranja (*Citrus sinensis*) é uma das plantações mais importantes no Brasil, e não é para menos, pois segundo o IBGE, o Brasil é o maior produtor de laranja do planeta. Em 2022, a Produção Agrícola Municipal (PAM) mostrou que o país colheu 16 milhões de toneladas de laranja, sendo o estado de São Paulo o detentor de 70% desta colheita.

Sendo assim, com sua importância para o cenário econômico e as demandas em constante crescimento, é correto afirmar que tem que há a necessidade de manejo adequado para esta plantação, principalmente na etapa de nutrir as laranjeiras com os minerais correspondentes. Tornando-se essencial para garantir uma boa colheita e frutos de boa qualidade.



O QUE É NECESSÁRIO PARA SE TER UM BOM PLANTIO?

Os macronutrientes e micronutrientes.

Os macronutrientes são exigidos em maiores quantidades pelas plantas. Eles desempenham papéis estruturais e energéticos, contribuindo para o crescimento vegetativo, formação de tecidos e reserva de energia.

Já os micronutrientes são necessários em quantidades menores. Mesmo em pequenas concentrações, a ausência ou excesso desses elementos pode comprometer processos críticos como a síntese de hormônios, a divisão celular e equilíbrio hídrico. A falta ou toxicidade de micronutrientes pode resultar em alterações no desenvolvimento, afetando a produtividade da planta.

Em conjunto, os macro e micronutrientes são ambos indispensáveis para um crescimento balanceado e eficiente.

NUTRIÇÃO MINERAL

Macronutrientes:

Nitrogênio (N): Atua no crescimento da planta, formação das folhas e produção de proteínas.

Fósforo (P): Importante para o crescimento de raízes, floração e formação dos frutos.

Potássio (K): Ajuda na qualidade dos frutos, resistência a doenças e a regular a água que a planta precisa.

Cálcio (Ca): Necessário pra formar as paredes das células e manter a estrutura da planta firme.

Magnésio (Mg): Importante para fotossíntese e formação da clorofila.

Enxofre (S): Essencial pra produzir aminoácidos e proteínas.

Micronutrientes:

Zinco (Zn): Atua na produção de hormônios e crescimento da planta.

Manganês (Mn): Necessário pra fotossíntese e enzimas.

Cobre (Cu): Importante pra fotossíntese e respiração da planta.

Boro (B): Essencial na formação de flores e frutos.

Molibdênio (Mo): Necessário pra fixar o nitrogênio e fazer algumas enzimas.

As deficiências de micronutrientes, como o Mn e Zn, são comuns nos pomares de laranja, e a adubação precisa ser ajustada com base nas análises do solo e das folhas pra garantir que a plantação fique saudável.

DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Nitrogênio: Sua deficiência causa folhas verde-claras a amareladas e frutos menores com casca fina. Excesso resulta em folhas maiores e mais escuras, mas frutos de menor valor comercial com casca grossa.



Fósforo: Sua deficiência provoca folhas verde-amareladas, perda de brilho e queda de folhas novas. Excesso pode levar à carência de cobre, boro e zinco.



DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Potássio: Sua deficiência se manifesta em folhas verde-amareladas, onduladas e encurvadas, com frutos pequenos e casca fina. Excesso pode retardar a maturação dos frutos e causar deficiências de cálcio e magnésio.



Cálcio: Sua deficiência causa clorose nas folhas maduras e pode reduzir a produtividade. Excesso prejudica a absorção de potássio.



DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Magnésio: Sua deficiência aparece como clorose internerval nas folhas mais velhas, podendo levar ao desfolhamento e secamento dos ramos.



Enxofre: Sua deficiência resulta em folhas pequenas e verde-amareladas. Excesso pode causar queimaduras na casca dos frutos.



DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Boro: Sua deficiência provoca deformações nas folhas novas e queda de frutos pequenos e duros. Excesso causa amarelecimento nas extremidades das folhas e queda acentuada.



Cobre: Sua deficiência afeta o crescimento dos ramos e formação das folhas. Excesso reduz o crescimento da planta.



DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Ferro: Sua deficiência provoca clorose nas folhas novas e pode resultar em queda de folhas e morte dos ramos.



Manganês: Sua deficiência causa clorose entre as nervuras das folhas novas.



DEFICIÊNCIA E TOXICIDADE

Molibdênio: Sua deficiência provoca manchas amarelas brilhantes nas folhas e manchas pardas nos frutos.



Zinco: Sua deficiência causa folhas novas pequenas e pontiagudas com clorose internerval, resultando em ramos finos e morte prematura.



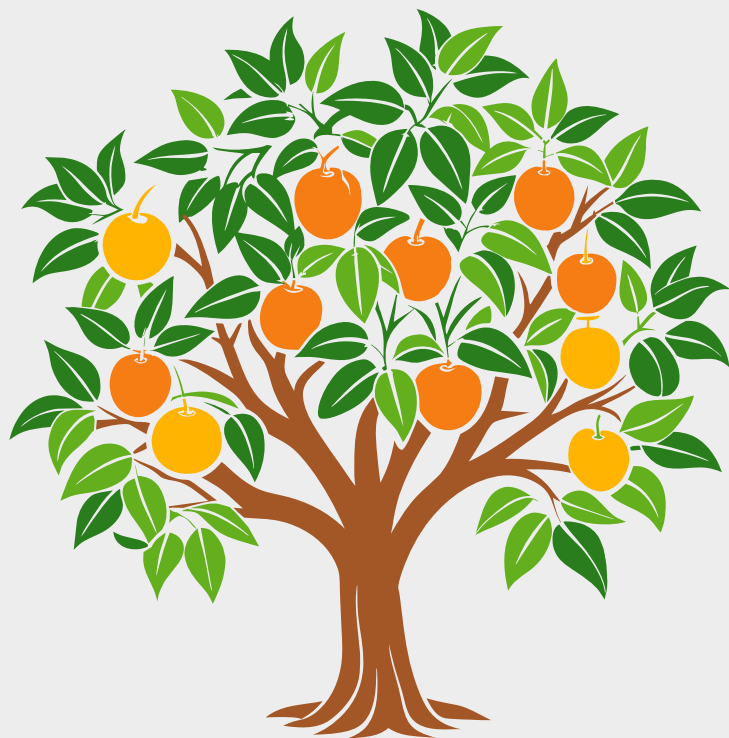
ABSORÇÃO DE NUTRIENTES

As laranjeiras absorvem nutrientes do solo por três mecanismos principais:

Interceptação radicular: as raízes crescem e entram em contato direto com nutrientes no solo, permitindo sua absorção.

Troca iônica: as raízes liberam íons hidrogênio (H^+), substituindo nutrientes como potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) presentes no solo, facilitando sua absorção.

Difusão: os nutrientes se movem de áreas de maior concentração no solo para áreas de menor concentração nas raízes, promovendo a absorção passiva.



INIBIÇÃO, COMPETIÇÃO E SINERGIA

Inibição Competitiva:

Ocorre quando a absorção de um nutriente é reduzida pela presença de outro. Devido à semelhança química, pode ocorrer uma competição entre nutrientes por sítios de absorção nas raízes.

Inibição Não Competitiva:

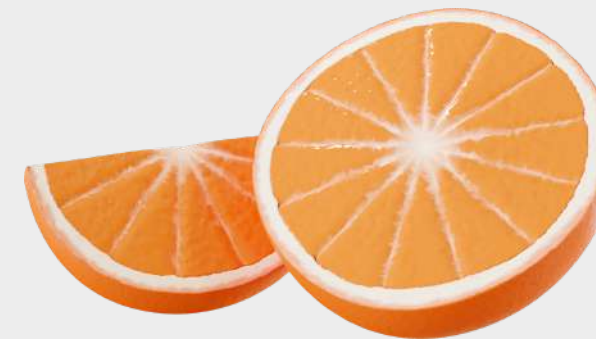
A presença de um nutriente ou substância no solo pode afetar a absorção de outro nutriente de forma não-competitiva. A acidez do solo pode reduzir a disponibilidade cálcio e magnésio, por exemplo.

Competição:

Acontece quando as laranjeiras competem por recursos limitados no solo. Em solos não adequadamente manejados, a competição por nutrientes pode ser intensa.

Sinergia:

A sinergia ocorre quando a presença de um nutriente melhora a absorção de outro. A interação positiva entre nutrientes beneficia a saúde e a produtividade das laranjeiras.



CORREÇÃO E ADUBAÇÃO

Calagem e Gessagem: Correção da acidez do solo com calcário dolomítico e uso de gesso para melhorar o ambiente radicular.

Adubação de Plantio e Formação: Aplicação de nitrogênio e outros nutrientes conforme a análise de solo.

Adubação na Produção: Ajuste de nutrientes como nitrogênio e potássio com base na produtividade esperada.

Adubação Orgânica: Uso de esterco e leguminosas para melhorar a estrutura do solo e aumentar a matéria orgânica.

Micronutrientes: Aplicação de zinco, boro e manganês por pulverização foliar para prevenir deficiências.

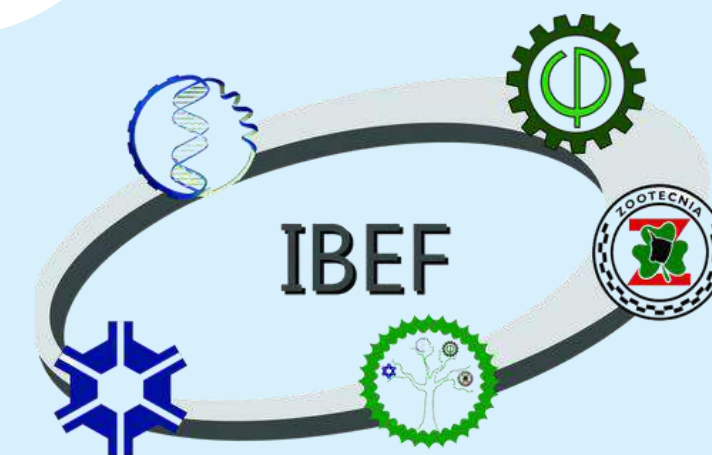
Diagnóstico de Deficiências: Análise foliar e de solo para identificar e corrigir deficiências nutricionais.

REFERÊNCIAS





Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA
Instituto de Biodiversidade e Florestas - IBEF
Curso: Bacharelado em Agronomia
Disciplina: Nutrição Mineral de Plantas
Docente: Patrícia Oliveira Chaves



Nutrição Mineral da Melancia



Discentes: Amanda Jussara Melo Nascimento; Cassiane Jamilly Alves Lopes; Clodoaldo Couto Costa Junior; Marliane Melo de Oliveira; Pedro Henrique de Lima Nobre; Williany Santos Sousa.

Apresentação



Cumpadi, nessa cartilha vou lhe apresentar algumas características sobre a melancia (*Citrullus lanatus* Schrad), vou começar falando para você que ela pertence à família das cucurbitáceas, sendo originária no continente americano. Além disso, ela é uma planta anual, de crescimento rasteiro, com várias ramificações que alcançam até 5m de comprimento e que tem em grande importância socio-econômica. Ei cumpadi, ela ainda pode ser cultivada principalmente por pequenos produtores, sob condições irrigadas e de chuva, devido ao seu fácil manejo e menor custo de produção comparada com hortaliças.

Amigo produtor, ao lado você pode visualizar o gráfico sobre o crescimento na produção de melancia no nosso país.



Série histórica - Melancia - Valor da produção

Download: [CSV](#) | [XLSX](#) | [PNG](#)

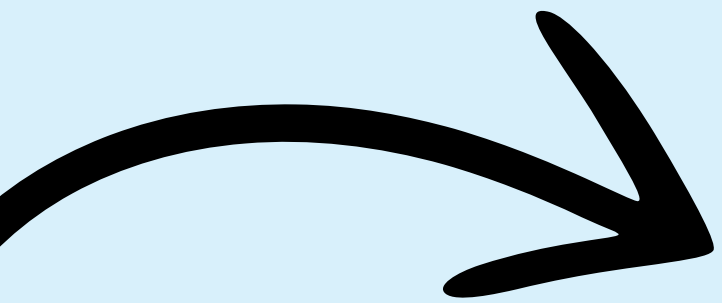


Nutrição mineral da Cultura



Cumpadi, sabemos que a absorção eficiente dos nutrientes depende de uma adubação equilibrada e da época correta de aplicação.

Já que os nutrientes do solo são muito importantes para que a melancia possa crescer forte e dar bons frutos. Então você deve saber como a melancia absorve os nutrientes, certo? Caso não venha conferir comigo a absorção!



1. Como inicia o processo?

Inicia-se nas raízes da melancia que absorvem nutrientes do solo de duas maneiras, sabes como, parente?

- Absorção Passiva : Nutrientes dissolvidos na água entram nas raízes naturalmente.
- Absorção Ativa: As raízes usam energia para puxar nutrientes do solo.

2. Depois de absorvidos:

O transporte dos nutrientes ocorre pelo Xilema que leva água e nutrientes das raízes para as folhas; E pelo Floema que distribui açúcares das folhas para o resto da planta.

3. A influência na absorção seria:

- pH do Solo: O solo deve ter um pH entre 6,0 e 6,5.
- Água: A melancia precisa de solo úmido para absorver nutrientes.
- Matéria Orgânica: A adição de matéria orgânica ao solo ajuda a reter nutrientes.

Interessante, não é mesmo, cumpadi?

Exigências Nutricionais

Ei parente! Você sabia que os nutrientes minerais possuem funções específicas e essenciais no metabolismo e que eles participam dos constituintes das estruturas das plantas! Nesse tópico eu vou te apresentar os principais elementos que são exigidos pela cultura da melancia.





Parente, a melancia apresenta grande demanda pelos nutrientes K, N, Ca e P e a disponibilidade e absorção desses nutrientes devem ocorrer em proporções adequadas, via solução do solo ou como suplementação via foliar.



A cartoon illustration of a young man with orange hair, wearing a green plaid shirt and blue overalls, pointing his right index finger upwards. A green speech bubble above him contains the text 'Olha aqui, parente!'.

Olha aqui,
parente!



- O N (Nitrogênio) faz parte da molécula de clorofila e está envolvido diretamente no processo da fotossíntese;
- O P (Fósforo) participa de processos como fotossíntese, respiração, armazenamento e transferência de energia, divisão e crescimento celular;
- O K (Potássio) é extraído em menor quantidade e participa na ativação de muitas enzimas do metabolismo de carboidratos e proteínas;

- O Ca é constituinte da parede celular e tem papel estrutural na célula da planta. Ele pode diminuir a perda de água da fruta pós-colheita, aumentar a vida de prateleira e melhorar a resistência do fruto;
- O Mg (Magnésio) tem papel estrutural como componente da molécula de clorofila e semelhante ao N, está relacionado diretamente com a fotossíntese;





- O S (Enxofre) está relacionado com a síntese de proteínas, sendo componente de alguns aminoácidos, vitaminas e hormônios da planta. Auxilia no desenvolvimento de raízes aumentando o vigor e a robustez da cultura;
- Já os Micronutrientes (Cu, Zn, B) são requeridos em menor quantidade pelas plantas e tem importância na produtividade e devem constar na adubação de plantio e cobertura.

Deficiência Nutricional

Caro produtor, isso ocorre com algumas deficiências presentes nos Macronutrientes, tais como o Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre. E também nos Micronutrientes como o Molibdênio, Zinco e Boro. A seguir, mostrarei como funciona esse esquema, vem comigo!



Macronutrientes

Nitrogênio

A deficiência de nitrogênio provoca amarelecimento progressivo das folhas mais velhas, redução de crescimento nas folhas mais novas, e ainda, aumento na distância entre elas.

Fósforo

Sua deficiência faz com que as folhas adquiram coloração verde mais escuro, apresentem enrijecimento do limbo e crescimento reduzido. Posteriormente, as folhas mais novas apresentam manchas arroxeadas, que evoluem para necrose com cor escura.

Potássio

Nas folhas mais velhas, a deficiência de potássio provoca clorose nas bordas, que evolui, formando lesões necróticas



Macronutrientes

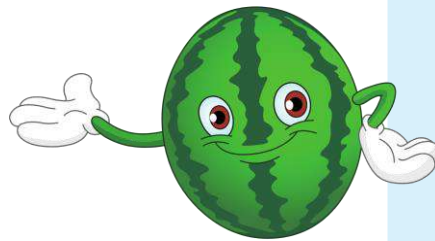
Cálcio

No caso da melancia, o sintoma mais característico da deficiência de cálcio é o distúrbio fisiológico conhecido como podridão-estilar, ou fundo preto. Todavia, as folhas mais novas podem apresentar-se distorcidas e encarquilhadas, com pontos necróticos nas margens, ocorrendo necrose internerval.

Magnésio

Quando há deficiência de magnésio, as nervuras apresentam-se "raspadas", semelhante a dano físico por abrasão, evoluindo para limbo internerval com manchas esbranquiçadas. As folhas também apresentam enrolamento dos bordos para cima, evidenciando crescimento diferenciado entre epiderme inferior e superior, e ao final tornam-se necrosadas e quebradiças. Ocorrendo também o escurecimento das raízes.

Enxofre



O sintoma clássico de deficiência de enxofre é a clorose nas folhas mais novas. Em alguns casos, as nervuras podem apresentar coloração mais clara do que o tecido internerval.

Micronutrientes

Molibdênio

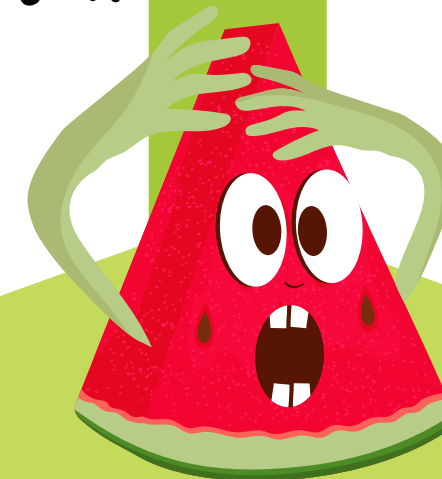
Os sintomas consistem geralmente em enfezamento (ausência de crescimento), mosqueado, amarelecimento e enrolamento das folhas.

Zinco

A deficiência de zinco provoca o encurtamento dos internos, prejudicando o crescimento da planta.

Boro

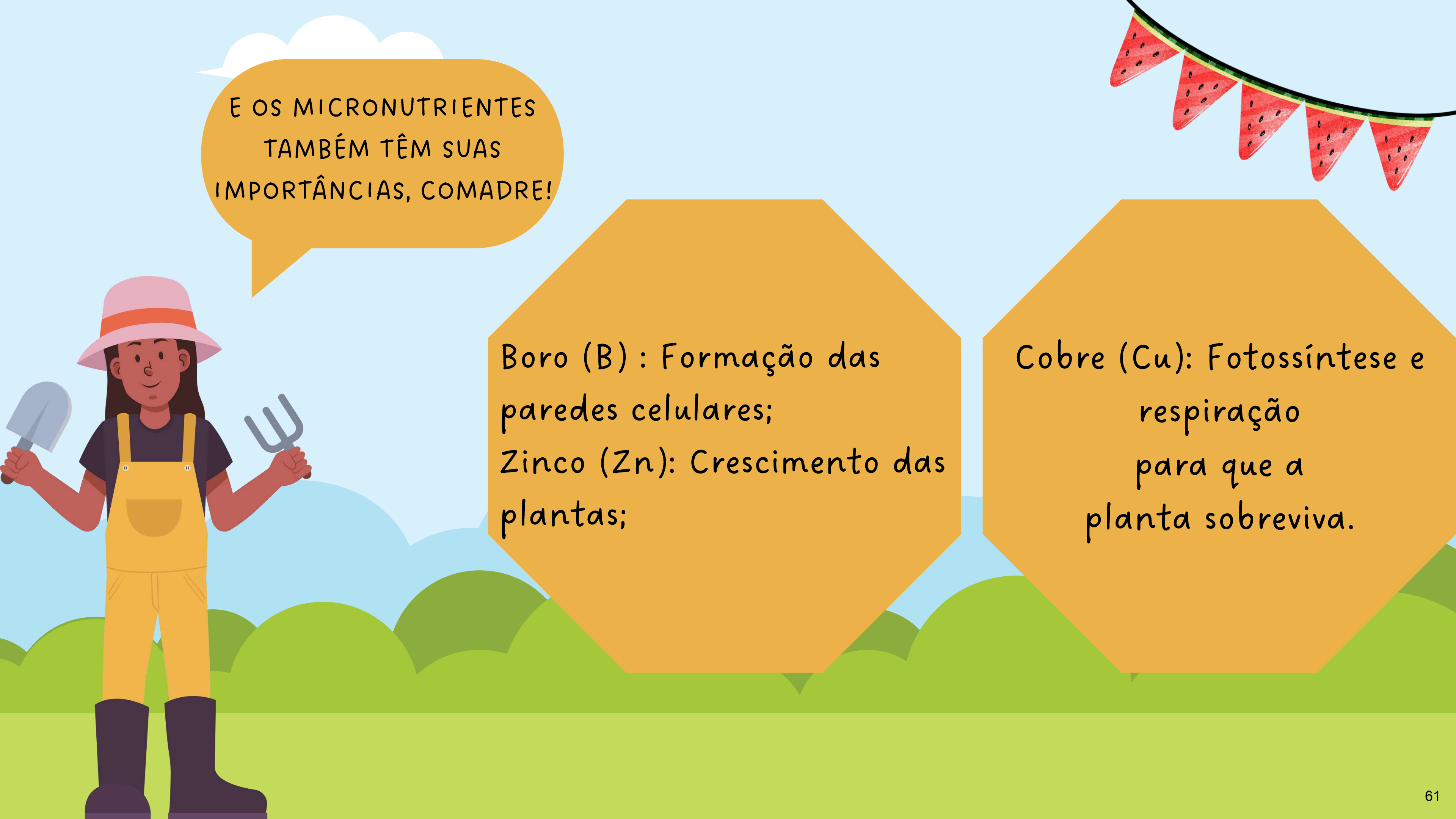
deficiência de boro, está relacionada à má-formação dos brotos e ao abortamento de frutos.





EI PARENTE, MAS SABE POR QUÊ ELES SÃO ESSENCIAIS?

- O Nitrogênio (N) tem a função de crescimento das folhas e caules;
- o Fósforo (P) é responsável por desenvolver as raízes e flores;
- Já o Potássio (K) ajuda na qualidade dos frutos e resistência a doenças;
- Tem o Cálcio (Ca) também servindo para fortalecer as paredes celulares;
- Magnésio (Mg) já na parte da clorofila, deixando suas plantinhas verdes fazendo assim a fotossíntese, que ajuda sua planta a ter energia;
- Por último o Enxofre (S), agindo na produção de novas proteínas a partir das informações do DNA.



E OS MICRONUTRIENTES
TAMBÉM TÊM SUAS
IMPORTÂNCIAS, COMADRE!

Boro (B) : Formação das
paredes celulares;
Zinco (Zn): Crescimento das
plantas;

Cobre (Cu): Fotossíntese e
respiração
para que a
planta sobreviva.

E qual seria as interações de absorção dos nutrientes?

Caro produtor, na nutrição mineral da melancia, os processos de sinergismo, antagonismo e competição (inibição) são importantes para o equilíbrio de nutrientes e o crescimento adequado da planta. Venha e veja como funciona essas interações, cumpadi!



Sinergismo

No sinergismo, um nutriente melhora a absorção ou o efeito de outro. Um exemplo é a interação entre magnésio (Mg) e fósforo (P). O magnésio é essencial para a ativação de várias enzimas envolvidas no metabolismo do fósforo. Assim, uma planta com bons níveis de magnésio tende a absorver melhor o fósforo e utilizá-lo de forma mais eficiente. Sendo exemplificado melhor pra você assim, parente:

- Magnésio (Mg) e Fósforo (P): o magnésio atua na síntese de ATP, aumentando o uso eficiente do fósforo nas reações metabólicas.



Antagonismo

O antagonismo ocorre quando a presença de um nutriente em excesso interfere na absorção de outro. Isso geralmente se dá devido à competição entre os nutrientes por locais de absorção na raiz ou por desequilíbrios na solução nutritiva. Dado como exemplo:

- Potássio (K) e Cálcio (Ca): um excesso de potássio pode diminuir a absorção de cálcio, levando a deficiências de cálcio, que podem causar problemas de qualidade dos frutos, como rachaduras na casca da melancia.

Está compreendendo, meu caro produtor?



Competição(Inibição)

A inibição ou competição ocorre quando dois nutrientes competem diretamente pelos mesmos locais de absorção na planta, o que pode reduzir a disponibilidade de um deles. Essa competição pode resultar em deficiências nutricionais, se não houver equilíbrio. Exemplo:

- Zinco (Zn) e Ferro (Fe): esses dois micronutrientes competem por transportadores semelhantes nas membranas das raízes, e o excesso de zinco pode inibir a absorção de ferro, levando à clorose (amarelecimento) das folhas.

Essas são os tipos de relações mais conhecidas, interessante saber disso, não é mesmo?



Diagnose Foliar

Sabemos que análise de solo é insuficiente para garantir um acompanhamento adequado do estado nutricional das plantas. Mas sabe o que é importante também?

A Diagnose Foliar! O que seria essa diagnose ?

- É um método de avaliação do estado nutricional das culturas em que se analisam determinadas folhas em períodos definidos da vida da planta. Consiste na procura de associar e relacionar os teores foliares e a produção das culturas.



Diagnose Foliar

São existentes quatro etapas que devem ser cumpridas em um programa que utiliza a diagnose foliar na avaliação do estado nutricional das plantas:

- 1) Coleta de amostra de folhas.
- 2) Preparo da amostra.
- 3) Análise química de tecido vegetal.
- 4) Interpretação dos resultados.

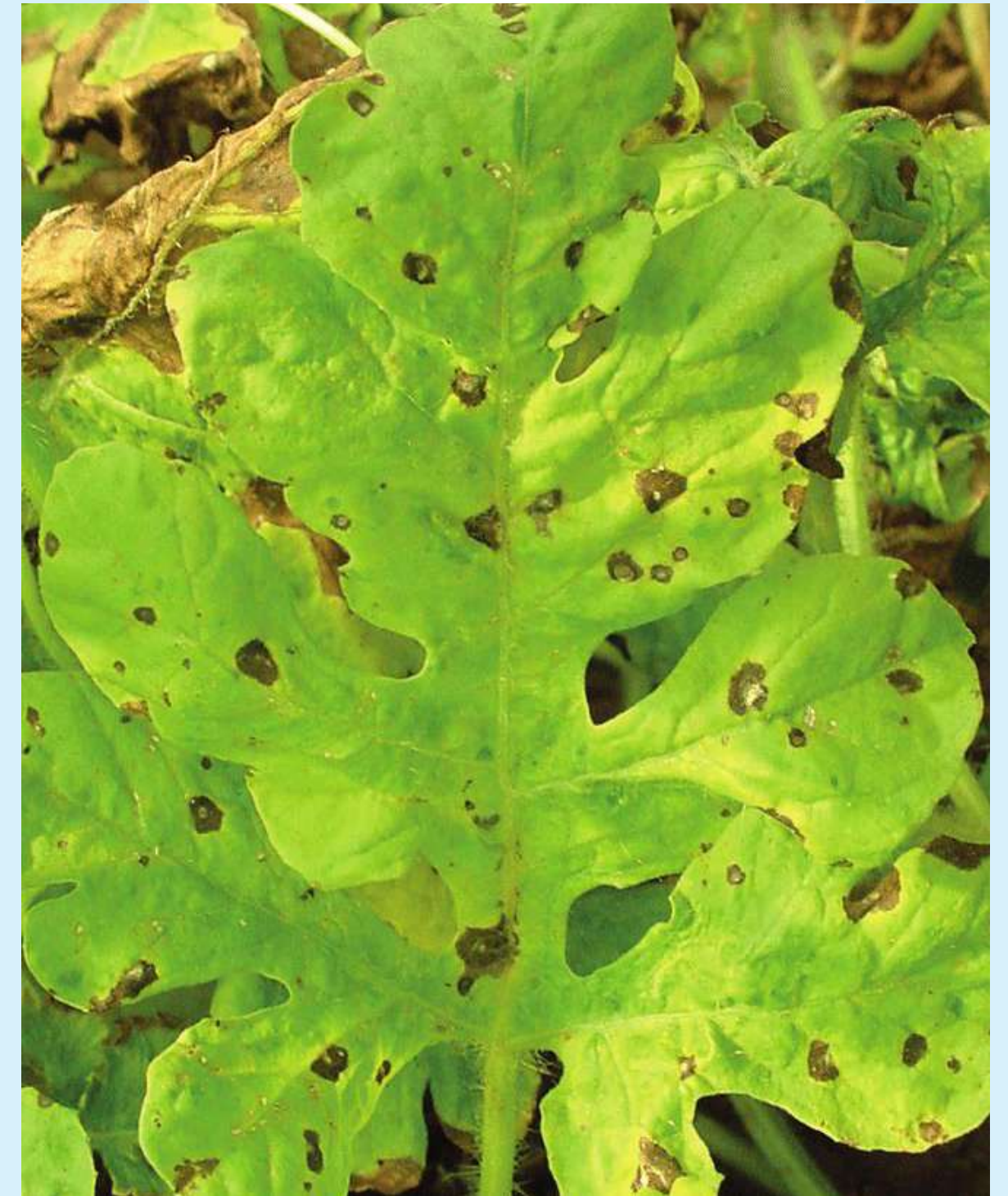
Você sabia que a coleta é a etapa mais crítica, parente? Isso é por conta dos nutrientes não existirem nas diversas partes da planta em quantidades iguais, variando de acordo com diversos fatores, dentre os quais a idade da planta e a variedade considerada. Os resultados da análise foliar somente serão eficientes se a amostragem for bem feita e representativa da lavoura.



Diagnose Foliar

Lhe trago uma informação útil, parente! Olhe só:
A folha diagnóstica para avaliação do estado nutricional da melancia é a quinta folha da melancia a partir da ponta, excluindo o tufo apical, da metade até dois terços do ciclo (TRANI; RAIZ, 1997).

Hochmuth et al. (2012) recomenda coletar como folha diagnóstica da melancia, a folha recém-madura incluindo o pecíolo, no início da floração ou no início da frutificação. Todavia, a diagnose nutricional pode ser realizada pela observação visual dos sintomas da desordem.



Folha de melancia com sintomas da mancha-de-cercosporacausada pelo fungo *Cercospora citrullina*

Adubação para culturas



Para fazer a Adubação para a melancia, recomendo a você isso primeiramente, cumadi:

- Deve-se considerar a análise do solo, observando sua textura e composição química, principalmente a proximidade da água e seu acesso.
 - Uso de plantio direto na palhada de arroz.
 - Análises química e física das amostras do solo.
 - Aplicação e incorporação de calcário com quantidade o suficiente para corrigir o pH do solo.

Adubação para culturas



A adubação de plantio para a cultura da melancia geralmente é feita na cova colocando, principalmente, o adubo orgânico (esterco de curral, esterco de galinha, esterco de caprino/ovino ou composto orgânico), todo fósforo recomendado, parte do potássio e micronutrientes. Mas lembre, parente, que a quantidade de adubo orgânico a ser usado depende da textura do solo e do teor de matéria orgânica presente no solo.

Conclusão

Chegamos ao final da nossa cartilha, amigo produtor! Concluimos que, a nutrição mineral adequada da melancia é crucial para maximizar a produtividade e a qualidade dos frutos. Sem contar que a melancia é uma fruta altamente nutritiva e uma excelente opção para incluir na sua alimentação. Sua composição rica em vários macro e micronutrientes, como explicado na cartilha, desempenham papéis importantes para sua saúde. Além desses pontos, também vimos como cada um age na planta e como podemos favorecer ainda mais essa cultura. Espero que tenha gostado dessas informações! Até outro dia, cumpadi. 🙌





MANEJO NUTRICIONAL DO MARACUJÁ

Passiflora edulis; Passiflora nitida

Discentes: Elen Sousa, Fernando Davi, Henrique Lima, Poliana Rufino e Waleska Guimarães



INTRODUÇÃO

O maracujá é uma fruta tropical amplamente cultivada e apreciada por seu sabor e por ser uma excelente fonte de vitaminas e minerais. Entre as variedades mais conhecidas estão o maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) e o maracujá-doce (*Passiflora nitida*). Para que as plantas de maracujá cresçam de forma saudável e produzam frutos de qualidade, é necessário cuidar bem da sua nutrição. Assim como os seres humanos precisam de uma alimentação equilibrada, as plantas também precisam de nutrientes essenciais para crescer e se desenvolver.

Os nutrientes mais importantes para o maracujá são:

- Nitrogênio (N): Ajuda no crescimento das folhas e caules.
- Fósforo (P): Essencial para o desenvolvimento das raízes e produção de flores e frutos.
- Potássio (K): Importante para a qualidade dos frutos e para a resistência da planta a doenças.

Além desses, o maracujá precisa de outros nutrientes, chamados micronutrientes, que também desempenham funções importantes no seu desenvolvimento. Para garantir que a planta tenha tudo o que precisa, é fundamental analisar o solo e fazer uma adubação correta, evitando tanto a falta quanto o excesso de nutrientes.

O manejo adequado desses nutrientes não só aumenta a produção de frutos, mas também melhora sua qualidade, contribuindo para um cultivo mais eficiente e sustentável



EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DO MARACUJÁ

O maracujá (*Passiflora edulis*; *Passiflora nitida*) é uma fruta tropical altamente nutritiva, rica em vitaminas, minerais e antioxidantes. Suas principais exigências nutricionais incluem um suprimento adequado de nitrogênio, fósforo e potássio, fundamentais para o crescimento e desenvolvimento da planta. O nitrogênio é essencial para o desenvolvimento vegetativo, enquanto o fósforo contribui para o enraizamento e a floração. O potássio é crucial para a formação dos frutos e a resistência a doenças.

Além disso, o maracujá apresenta uma demanda por micronutrientes como cálcio, magnésio e enxofre, que desempenham papéis importantes nas funções fisiológicas da planta. Para um cultivo saudável e produtivo, é recomendável realizar análises de solo e foliares para ajustar as práticas de fertilização às necessidades específicas da cultura.

DEFICIÊNCIAS E TOXIDEZ

O maracujá precisa de nutrientes específicos para crescer, a falta desses nutrientes pode levar a deficiências já em níveis excessivos de certos nutrientes podem ser tóxicos. Entender as deficiências e toxicidades é crucial para um crescimento saudável (EMBRAPA, 2008).



Deficiência

Vamos começar com as deficiências nutricionais. O sintoma mais comum que a gente vê na lavoura de maracujá é o amarelamento das folhas. Isso geralmente indica uma deficiência de nitrogênio ou magnésio. falando do magnésio, ele também causa um amarelecimento, mas a diferença é que as nervuras das folhas permanecem verdes. Isso é bem característico e fácil de identificar. Para corrigir, é simples: usamos adubação com ureia ou sulfato de amônio para o nitrogênio, e com sulfato de magnésio para o magnésio.



Toxidez

A toxidez, como o excesso de alumínio ou boro, pode ser prejudicial ao maracujá, que é uma planta sensível. O alumínio se torna tóxico em solos ácidos, prejudicando a absorção de nutrientes, e a solução é corrigir o pH com calcário. Já o boro, embora essencial em pequenas quantidades, pode causar problemas se aplicado em excesso. Por isso, é fundamental realizar uma análise de solo antes de adubar, evitando tanto a deficiência quanto a toxidez, para manter a planta saudável.

NUTRIÇÃO DA CULTURA / MACRO E MICRONITRIENTES

A nutrição mineral do maracujá (*Passiflora edulis* e *Passiflora nitida*) é crucial para garantir seu crescimento adequado, produtividade e qualidade dos frutos. A planta necessita de macro e micronutrientes essenciais, que desempenham diferentes papéis no seu desenvolvimento.

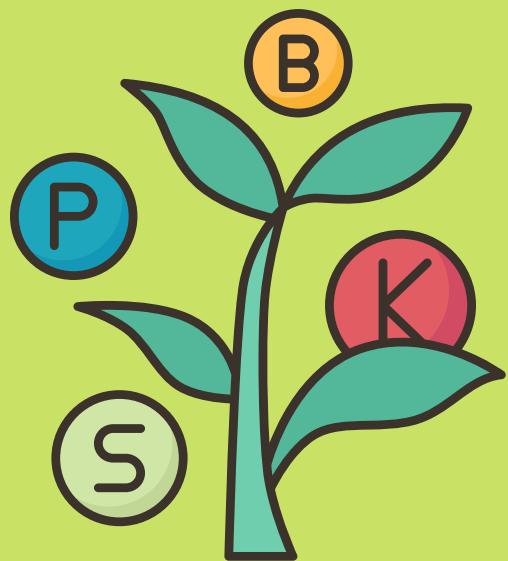
Macronutrientes:

- Nitrogênio (N): Essencial para o crescimento vegetativo, formação de folhas e flores. Deficiência causa amarelamento das folhas mais velhas.
- Fósforo (P): Importante para o desenvolvimento radicular, floração e frutificação. Deficiências reduzem o tamanho dos frutos e causam folhas arroxeadas.
- Potássio (K): Fundamental na regulação osmótica, qualidade dos frutos e resistência a doenças. A falta de potássio reduz o tamanho e a qualidade dos frutos.
- Cálcio (Ca): Atua na estrutura das paredes celulares e no desenvolvimento radicular. Deficiência provoca desordens como a “mancha de cálcio”.
- Magnésio (Mg): Componente da clorofila, essencial para a fotossíntese. Deficiência causa clorose nas folhas mais velhas.
- Enxofre (S): Participa da formação de aminoácidos e proteínas, sendo menos exigido, mas necessário.

Micronutrientes:

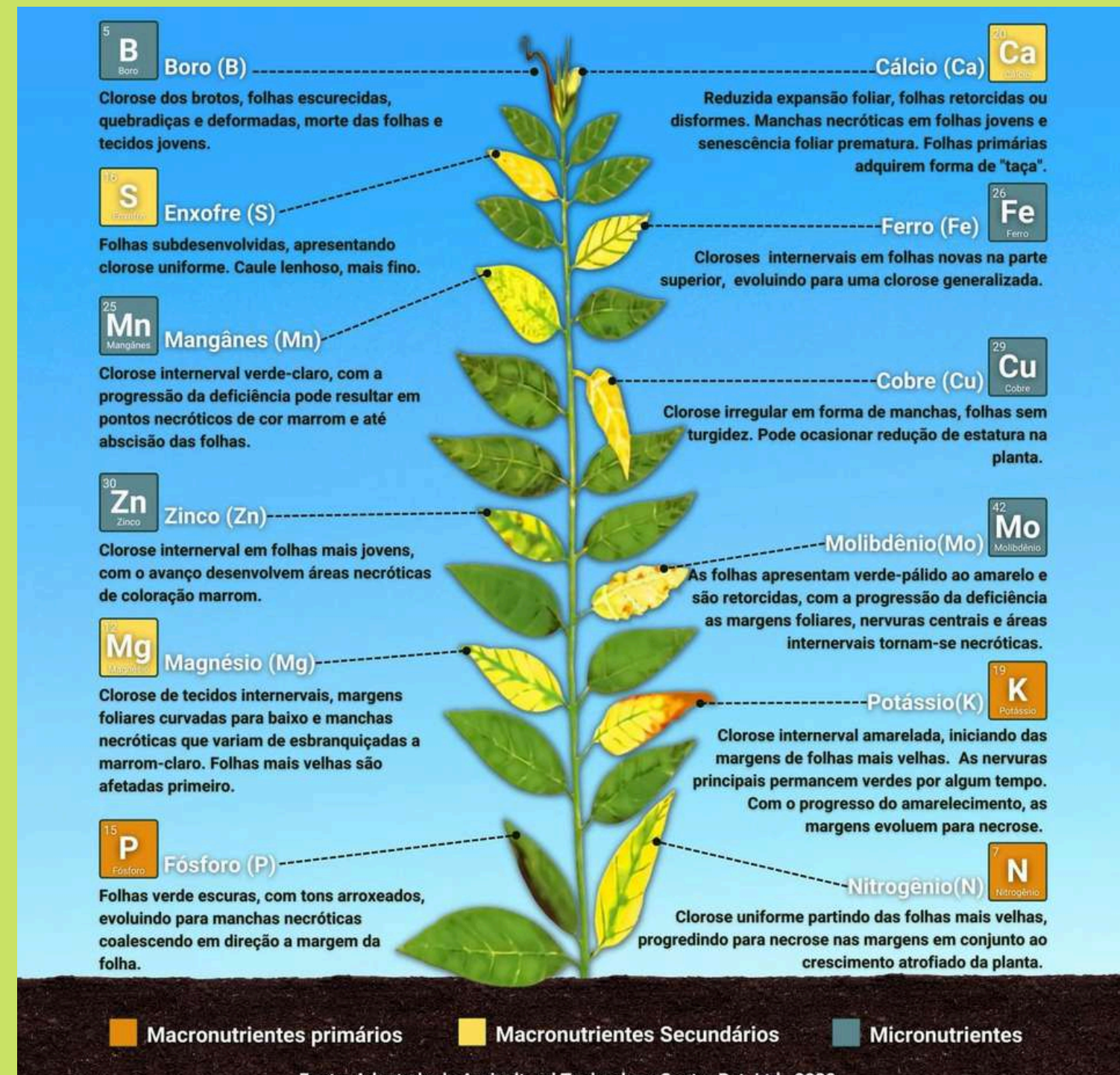
- Boro (B): Importante para a divisão celular e crescimento do tecido meristemático. Deficiência causa deformações nos frutos e queda de flores.
- Zinco (Zn): Essencial para o crescimento das plantas, sua falta prejudica o desenvolvimento de brotações e folhas.
- Cobre (Cu): Atua no metabolismo das plantas, ajudando no desenvolvimento geral.
- Ferro (Fe): Necessário para a fotossíntese e produção de clorofila.
- Manganês (Mn): Relacionado à fotossíntese e à assimilação de nitrogênio.
- Molibdênio (Mo): Essencial para a fixação de nitrogênio e síntese de aminoácidos.

A nutrição mineral balanceada é essencial para evitar deficiências que possam comprometer a produção e a qualidade dos frutos do maracujá. O manejo adequado da adubação, considerando o estágio de desenvolvimento da planta e as condições do solo, é fundamental para otimizar o crescimento e garantir uma boa produtividade.



Diagnose foliar do maracujá

A diagnose foliar permite identificar a falta de nutrientes nas plantas observando suas folhas. Na imagem abaixo ilustra os sintomas comuns de deficiências nutricionais no maracujá:



ABSORÇÃO DE NUTRIENTES

Já repararam como, às vezes, as folhas do maracujá começam a amarelar, ou os frutos não desenvolvem bem?

Muitas vezes, isso é sinal de que a planta está com deficiência de nutrientes. Quando isso acontece, o crescimento fica comprometido, e a produção cai.

Fluxo de massa

- A água, junto com os nutrientes dissolvidos, se move do solo para as raízes da planta
- a planta transpira, faz com que mais água seja puxada do solo pelas raízes.
- Esse processo é crucial para a absorção de nutrientes como nitrogênio e potássio, que são essenciais para o crescimento do maracujá. Se a planta não tiver água suficiente, ela não consegue puxar esses nutrientes do solo.

Difusão

- Nutrientes vão de onde tá mais concentrado para menos;
- Até as raízes;
- Especialmente relevante para nutrientes como o fósforo, que não se movem facilmente pelo solo. Se o solo tiver baixa concentração desses nutrientes perto das raízes, a difusão os levará até lá.

interceptação radicular

- Contato Direto;
- As raízes crescem e absorvem nutrientes do solo.
- Vital para a absorção de nutrientes como cálcio e magnésio, que não se movem facilmente no solo. Quanto mais saudáveis e extensas forem as raízes, mais nutrientes a planta consegue interceptar.

Interações entre nutrientes

Na nutrição de plantas, como o maracujá, os conceitos de sinergismo, antagonismo e inibição se referem às interações entre os nutrientes e a forma como eles afetam a absorção e o desenvolvimento da planta.

Essas interações são essenciais para garantir que o maracujazeiro obtenha os nutrientes na proporção e quantidade corretas, evitando deficiências ou excessos que possam comprometer seu crescimento e produção.

1. Sinergismo: ocorre quando a presença de um nutriente melhora a absorção ou o uso de outro nutriente pela planta. No maracujazeiro, por exemplo, a aplicação de fósforo (P) pode aumentar a absorção de nitrogênio (N), pois o fósforo é importante no desenvolvimento das raízes, o que favorece a captação de nitrogênio e outros nutrientes presentes no solo. Outra interação sinérgica comum é entre o cálcio (Ca) e o magnésio (Mg), que, quando em proporções adequadas, promovem um desenvolvimento mais equilibrado.
2. Antagonismo: acontece quando a alta concentração de um nutriente inibe ou reduz a absorção de outro. No caso do maracujá, uma alta disponibilidade de potássio (K) pode diminuir a absorção de cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Isso ocorre porque esses nutrientes competem entre si pelos mesmos pontos de absorção nas raízes. Esse desequilíbrio pode causar sintomas de deficiência de cálcio e magnésio, mesmo que estejam presentes no solo em quantidades suficientes.
3. Inibição: se refere a situações em que um nutriente, mesmo em pequenas quantidades, prejudica a absorção ou a utilização de outro nutriente. Por exemplo, o excesso de ferro (Fe) no solo pode inibir a absorção de manganês (Mn) e zinco (Zn). Esse efeito é causado pela formação de compostos insolúveis, que impedem a planta de absorver esses micronutrientes essenciais para o crescimento do maracujá.

Adubação (sugestão)

A adubação do maracujá é essencial para o desenvolvimento saudável da planta e para garantir uma boa produtividade. O maracujá, sendo uma planta exigente em nutrientes, requer uma adubação equilibrada que considere fatores como o tipo de solo, a variedade da planta e as condições climáticas da região.

Geralmente, a adubação é dividida em duas etapas: a adubação de plantio e a adubação de cobertura. Na adubação de plantio, é recomendado a incorporação de matéria orgânica, como esterco de curral bem curtido, e fertilizantes minerais ricos em fósforo e potássio, que favorecem o enraizamento e a floração. Durante o crescimento, a adubação de cobertura deve ser feita com nitrogênio, que é fundamental para o crescimento vegetativo, e pode incluir adubos como ureia ou sulfato de amônio.

Além disso, é importante realizar análises de solo periodicamente para ajustar a adubação às necessidades específicas da cultura. A aplicação de micronutrientes, como boro e zinco, também pode ser necessária em solos deficientes, pois esses elementos são cruciais para a formação dos frutos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS (IBEF)

**NUTRIÇÃO MINERAL DO ABACAXI: Para uma planta mais forte e
saborosa**

Cartilha planejada pelos alunos de Ciências Agrárias, Elana Dayse;
Erivelton Gama; e Silvia Lima, sob orientação da professora Patrícia
Chaves de Oliveira.

Introdução

Contextualização

A Amazônia é a maior região tropical do mundo, rica em biodiversidade. O cultivo do abacaxi se destaca como uma importante atividade agrícola, ligada à economia local e ao sustento de muitas famílias. A nutrição mineral adequada é fundamental para garantir a qualidade e a produtividade do abacaxi, influenciando não só a colheita, mas também a saúde do solo e a sustentabilidade da produção.



VOCÊ SABIA??

“O abacaxi é nativo da América do Sul, especialmente da região que abrange o Brasil, o Paraguai e o norte da Argentina. Essa planta foi domesticada por povos indígenas muito antes de ser levada para outras partes do mundo pelos exploradores da Europa no século 16, e seu nome vem da palavra indígena "nana", que significa "fruta excelente" na língua Tupi-Guarani.



VOCÊ SABIA?

O abacaxi, além de ser uma das frutas tropicais mais populares, tem um segredo interessante: ele é, na verdade, um aglomerado de pequenas frutas! Cada "olho" do abacaxi representa uma flor individual que se fundiu com outras para formar o fruto como o conhecemos."



Informações sobre o abacaxi

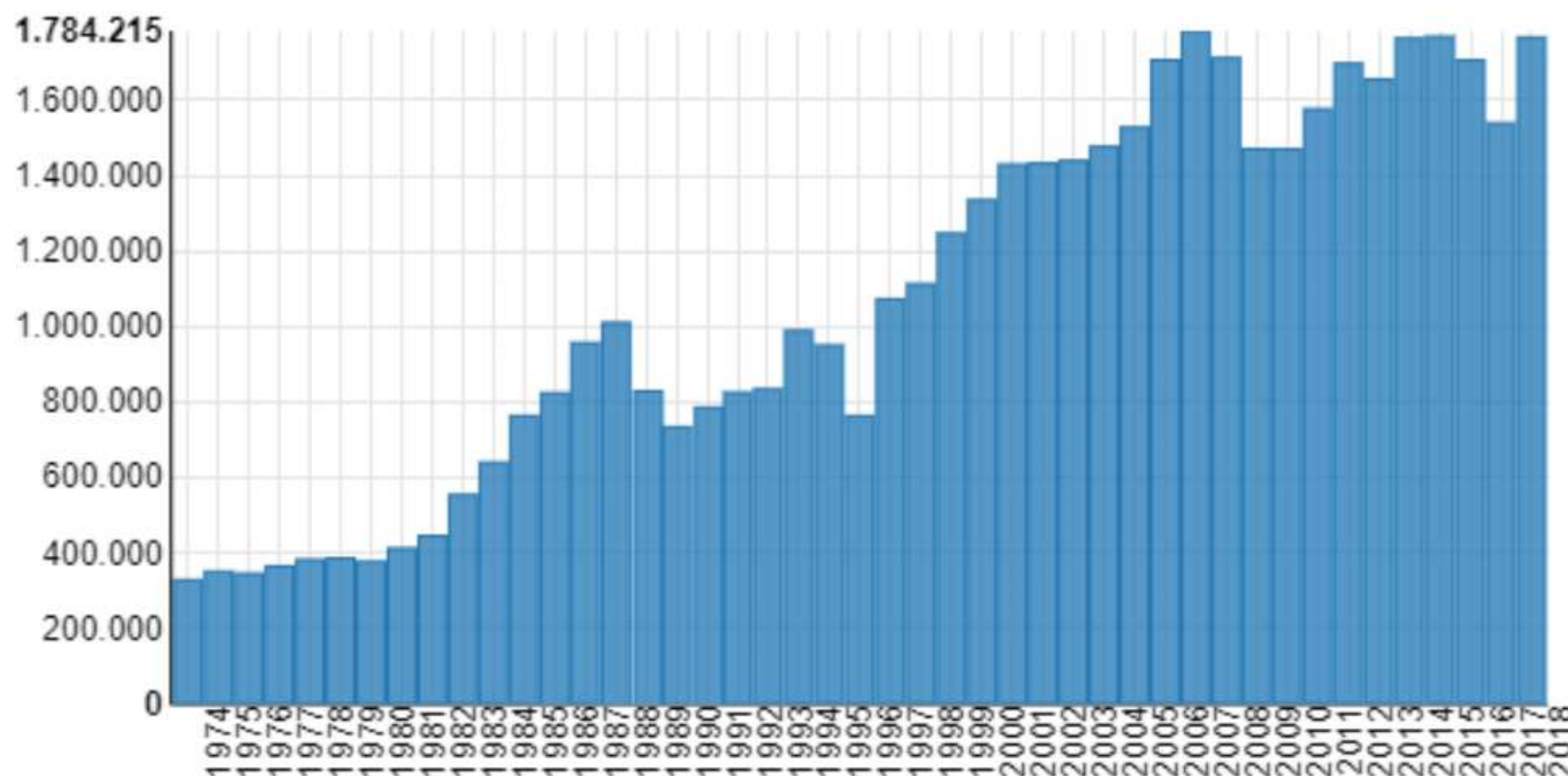
O abacaxi pertence à família Bromeliaceae. Essa família inclui diversas plantas, muitas das quais são nativas das Américas. O nome científico do abacaxi é *Ananas comosus*.

Além de delicioso, o abacaxi contém bromelina, uma enzima que ajuda na digestão e tem propriedades anti-inflamatórias. Essa fruta também é rica em vitamina C e manganês (Mn), sendo uma aliada importante para fortalecer o sistema imunológico e a saúde dos ossos.

E para os produtores, o abacaxi é uma excelente fonte de renda, já que se adapta bem a diferentes solos e é bastante resistente!

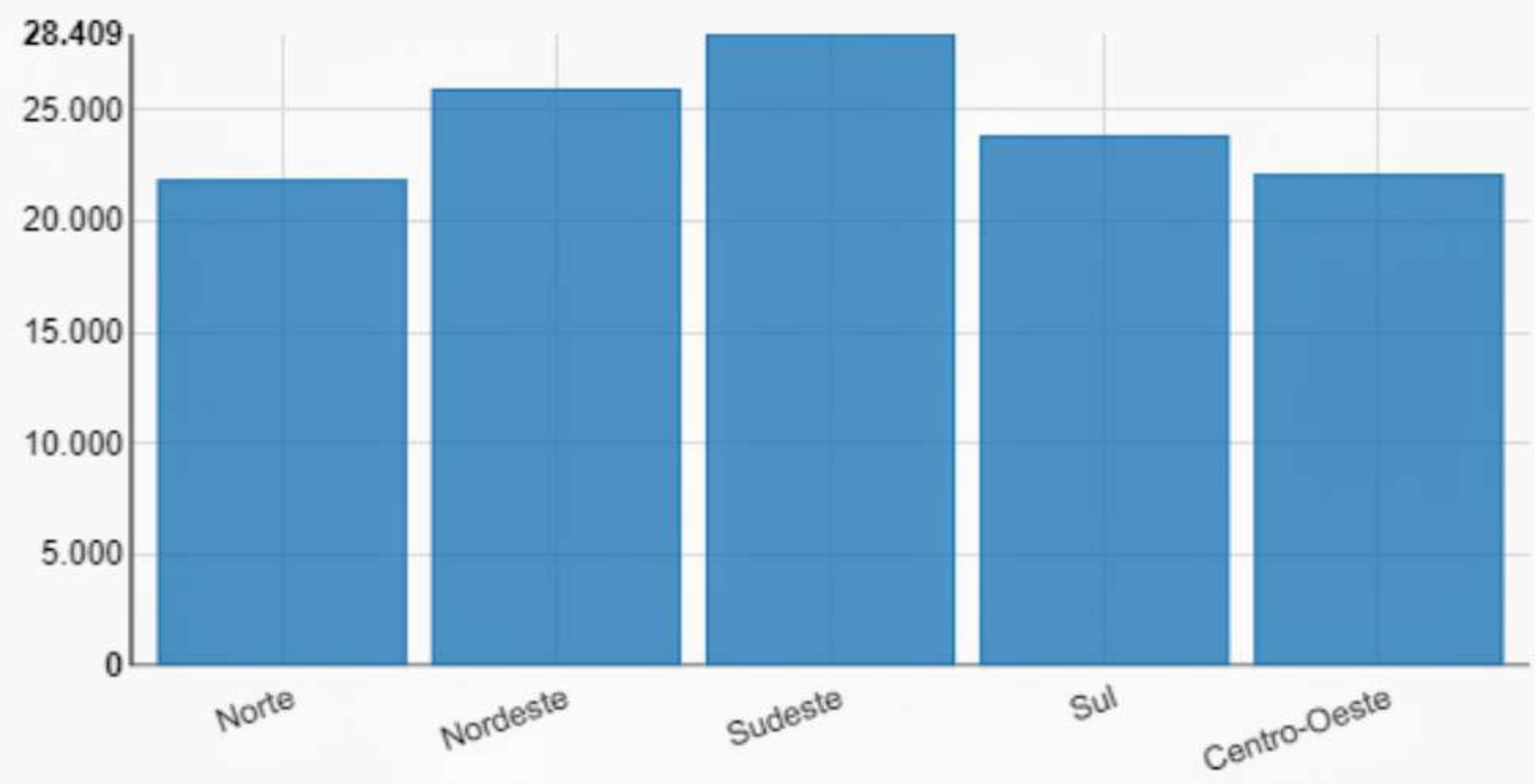


Figura 1. Quantidade de abacaxi produzida (toneladas) no Brasil no período de 1974 a 2018.



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

Figura 2. Rendimento médio da produção em kg ha⁻¹ com abacaxizeiro no Brasil em 2018.



Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal

O abacaxizeiro é uma planta exigente do ponto de vista nutricional?

Sim. Para proporcionar frutos de valor comercial, o abacaxizeiro demanda quantidades de nutrientes que a maioria dos solos cultivados não consegue suprir integralmente. Por essa razão, o suprimento de nutrientes, via adubação, é uma prática muito frequente na abacaxicultura.



SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL DO ABACAXI

- **NITROGÊNIO (N):** Folhas e plantas com crescimento lento, coloração verde pálida a amarelada.
- **FOSFORO (P):** Folhas enrugadas e roxas, redução no crescimento e atraso na floração.
- **POTÁSSIO (K):** Borda das folhas com coloração marrom, folhas mais velhas amarelecem e murcham.
- **CÁLCIO (Ca) E MAGNÉSIO (Mg):** Folhas mais nova deformadas e enroladas, com manchas nas bordas.

Fotos: Domingo Haroldo Reinhardt (A);
Nilton Fritzon Sanches (B)



Figura 3. Sintoma de deficiência de Mg nas folhas do abacaxizeiro.



Figura 2. Sintoma de deficiência de K nas folhas do abacaxizeiro 'Pérola'.

Nutriente Sintoma de deficiência

Zinco Deficiência: em plantas jovens o centro da roseta foliar apresenta-se fechado, as folhas jovens são rígidas, quebradiças e as vezes encurvadas (“crook-neck”) (Figura 4). Em plantas velhas as folhas basais apresentam nervuras irregulares, com aparência de mármore e descoloração amarelo alaranjada nas margens da folha, e ponta seca. Ataques frequentes da cochonilha *Diaspis* com sintomas característicos.

Ferro Deficiência: desenvolvimento de clorose, iniciando-se nas de folhas jovens; as folhas são geralmente flácidas, largas, amarelas, com uma “rede” verde correspondendo aos vasos condutores; folhas velhas secas; folhas apresentando faixas transversais verdes, no caso de pulverizações com grandes quantidades de ferro; fruto vermelho com coroa clorótica.



Foto: Nilton Fritzons Sanches

Figura 4. Sintoma de deficiência de Zn no abacaxizeiro, com o centro da roseta foliar

NUTRIÇÃO MINERAL DO ABACAXI:

Para uma planta mais forte e saborosa

Oi, Ana! Vamos conversar sobre os nutrientes que as plantas precisam?

Claro, Paulo!
O que são esses nutrientes no solo?

Quando ainda estão no solo, são chamados de minerais e são essenciais pro abacaxi crescer bem. Eles ficam na água do solo ou grudados na terra.

Quem são esses minerais?

Tem dois grupos: os **macronutrientes**, que as plantas precisam mais, como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K).

E os **micronutrientes**, que são importantes, mas em menor quantidade, como ferro(Fe) e zinco (Zn).

Sim! Cada um tem um papel diferente. O potássio, por exemplo, deixa a planta mais forte contra doenças.

Todos esses são importantes pro abacaxi?

??

Processo de absorção dos nutrientes

As raízes do abacaxi absorvem os nutrientes de três jeitos: com a água que entra, chamado de fluxo de massa; se movendo da terra pra raiz conhecida como troca de íons; e trocando de lugar com outros nutrientes também chamada de difusão.



Sim! Na chuva, os minerais solúveis vão com a água. Na seca, ficam mais concentrados, mas a planta não consegue pegar tão bem.

E a chuva e a seca afetam isso?



Diferença entre Translocação e Redistribuição

Translocação é quando os nutrientes vão das raízes pras folhas e frutos.

Redistribuição é quando a planta usa de novo os nutrientes das partes velhas pras novas. Por exemplo de uma folha preste a cair para outra mais jovem

Isso mesmo

Ah, é tipo uma reciclagem de nutrientes!



Marcha de Absorção de Nutrientes



As raízes do abacaxi são que nem canudos no solo. A "marcha de absorção" é a ureia ao redor desses canudos onde a planta tá sugando os minerais



Então, quanto maior a marcha, mais minerais ela absorve!

??



Exatamente! Por isso é importante ter minerais disponíveis em toda essa área.

Velocidade de Absorção dos Nutrientes

A velocidade de absorção depende da quantidade de minerais no solo, da umidade, temperatura e acidez. Dá pra entender melhor com gráficos. (Imagine um gráfico mostrando a relação entre a quantidade de nutrientes e a velocidade de absorção da planta.)



Ah, que legal!
Fica mais fácil
de ver assim.



Sinergismo, Inibição, Antagonismo e Competição

Sinergismo é quando um mineral ajuda na absorção de outro.

Antagonismo é o contrário, quando um inibi o outro, ou atrapalha o outro.

Inibição é quando um mineral não deixa o outro ser absorvido. E **competição** é quando dois nutrientes disputam "brigam" pra ser absorvidos juntos.

Me dá um exemplo?

O excesso de potássio pode atrapalhar a absorção de cálcio. Por isso, é importante equilibrar tudo na dose certa!

??

CONCLUSÃO

Entendi, Paulo! Agora tá bem mais claro como funciona a nutrição mineral do abacaxi. Obrigada pela explicação!

De nada, Ana! Sempre consulte um agrônomo pra ajustar o manejo conforme sua planta precisa.



REFERÊNCIAS

SOUZA, L.F.S.; OLIVEIRA, A.M.G.; Calagem e adubação para o abacaxizeiro. **Recomendação de calagem e adubação para abacaxi, acerola banana, citros, mamão, mandioca e maracujá.** Cruz das Almas, BA: Embrapa mandioca e fruticultura tropical, Cap. 6, p. 96-122, 2009.

COUTINHO, G.; Abacaxi: Pará se destaca na atividade. **Campos e negócios.** <https://revistacampoenegocios.com.br/abacaxi-para-se-destaca-na-atividade/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Instituto,aumento%20de%20aproximadamente%2081%25%20no,2020.>