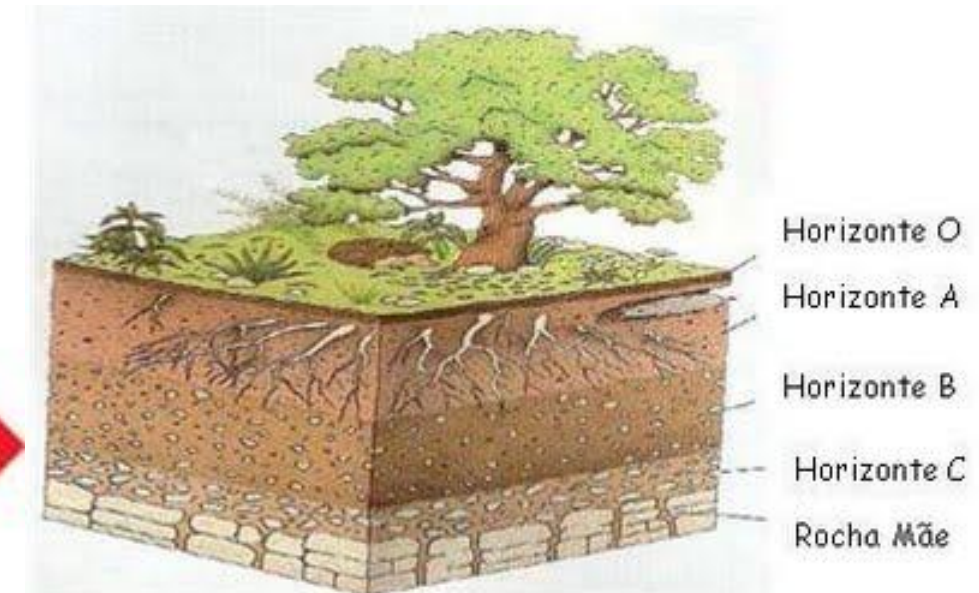
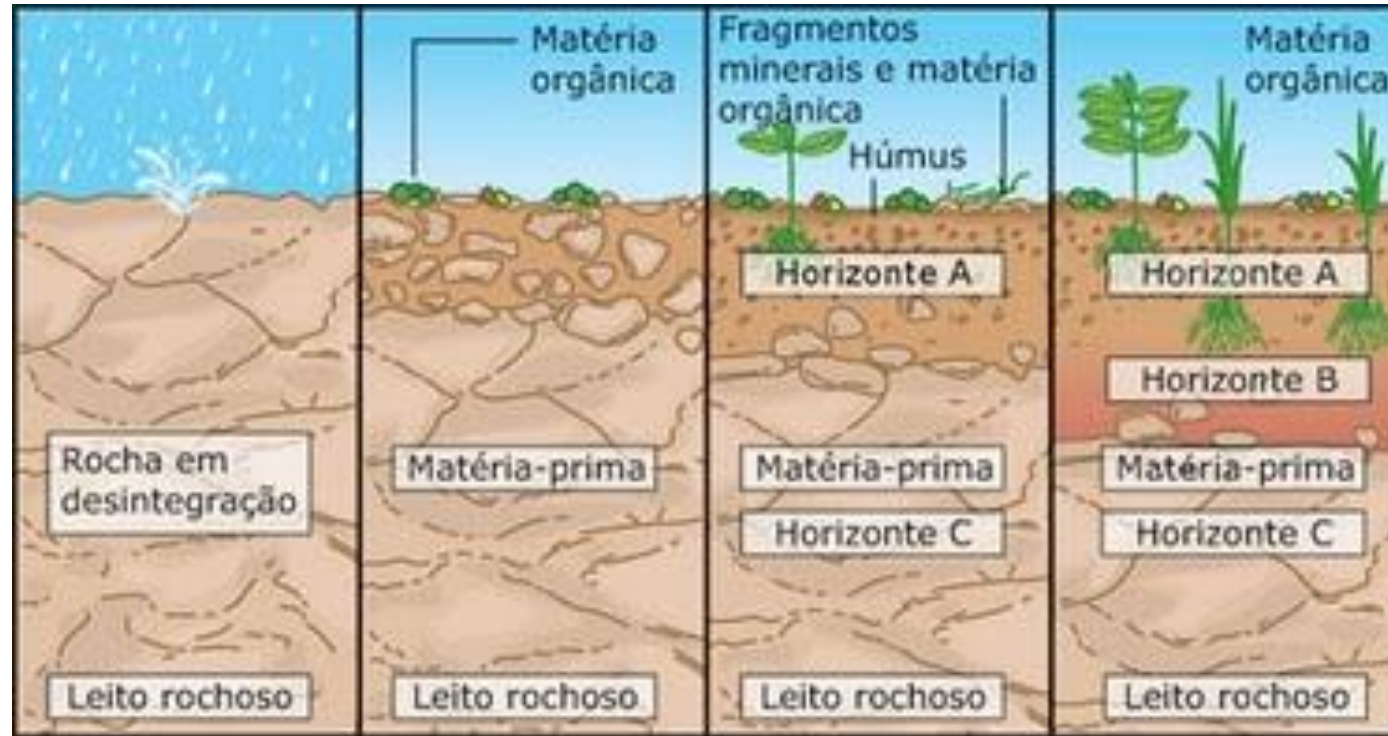


Estabelecimento, calagem e adubação de pastagens

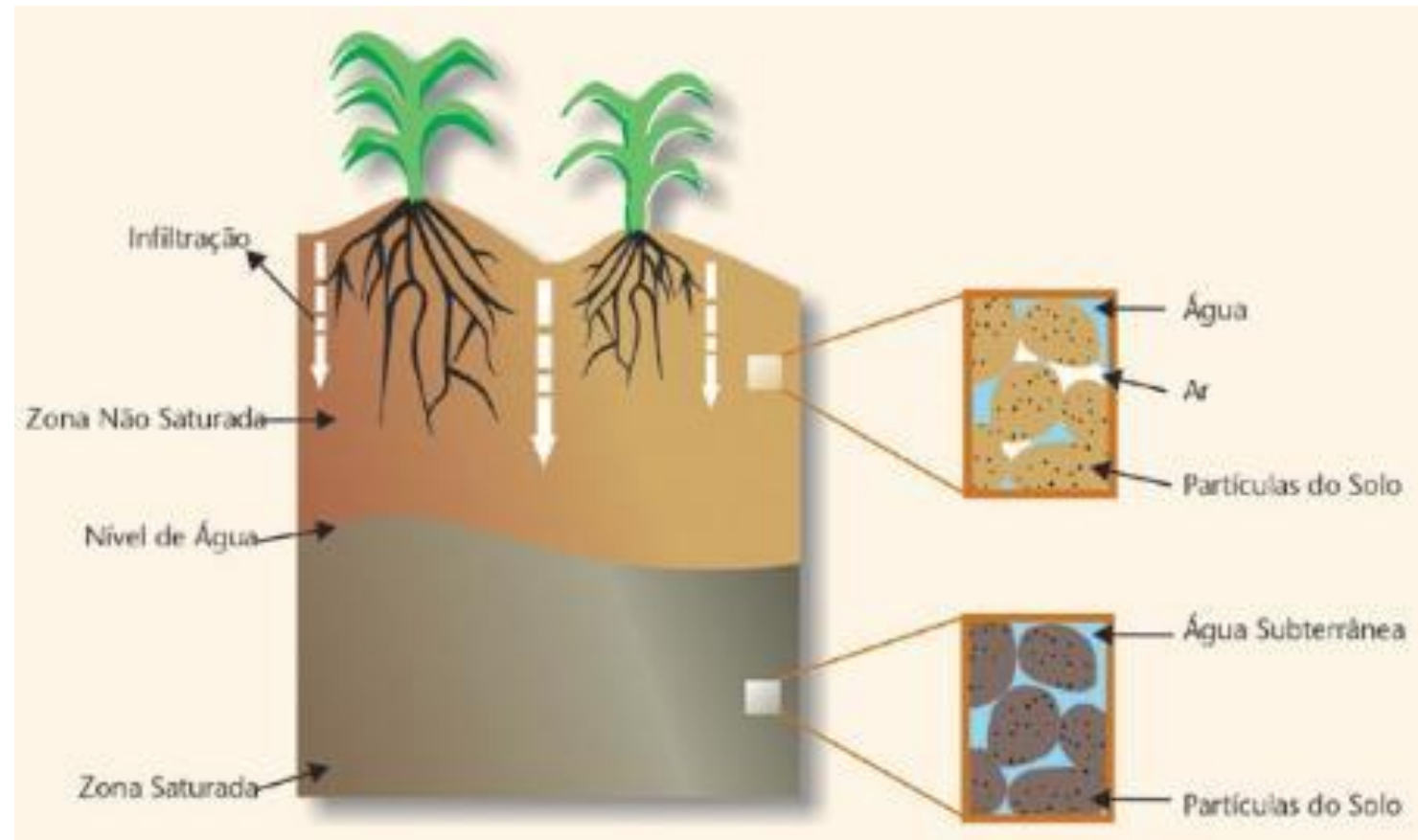
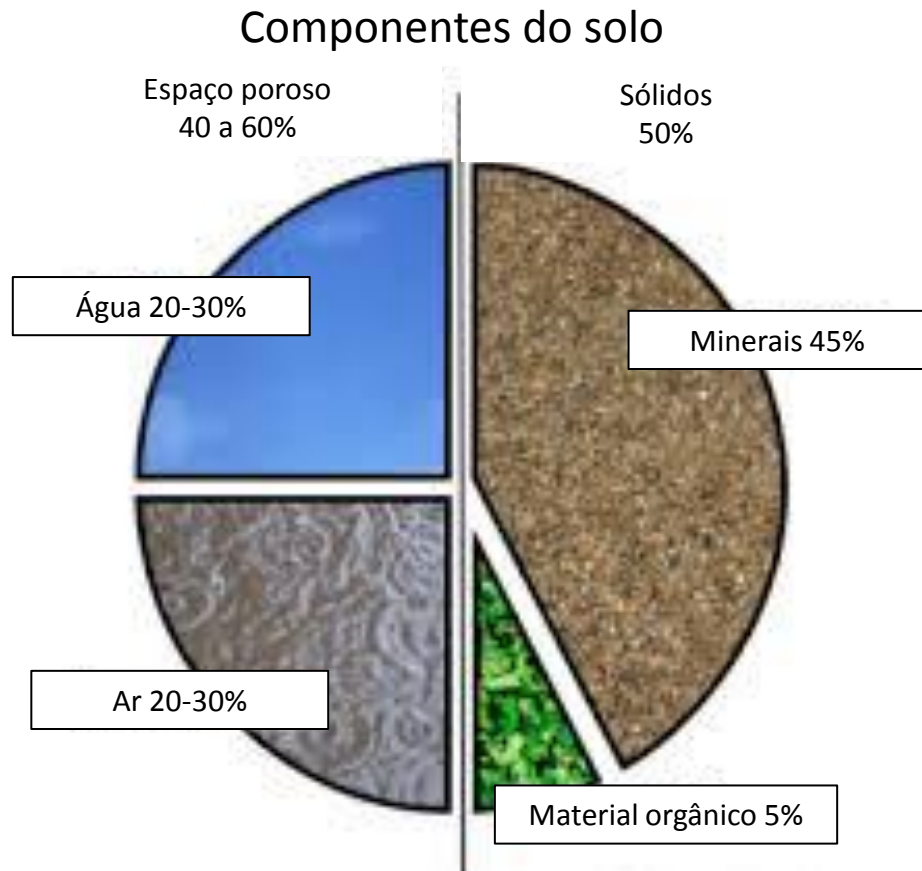


O solo : Formação



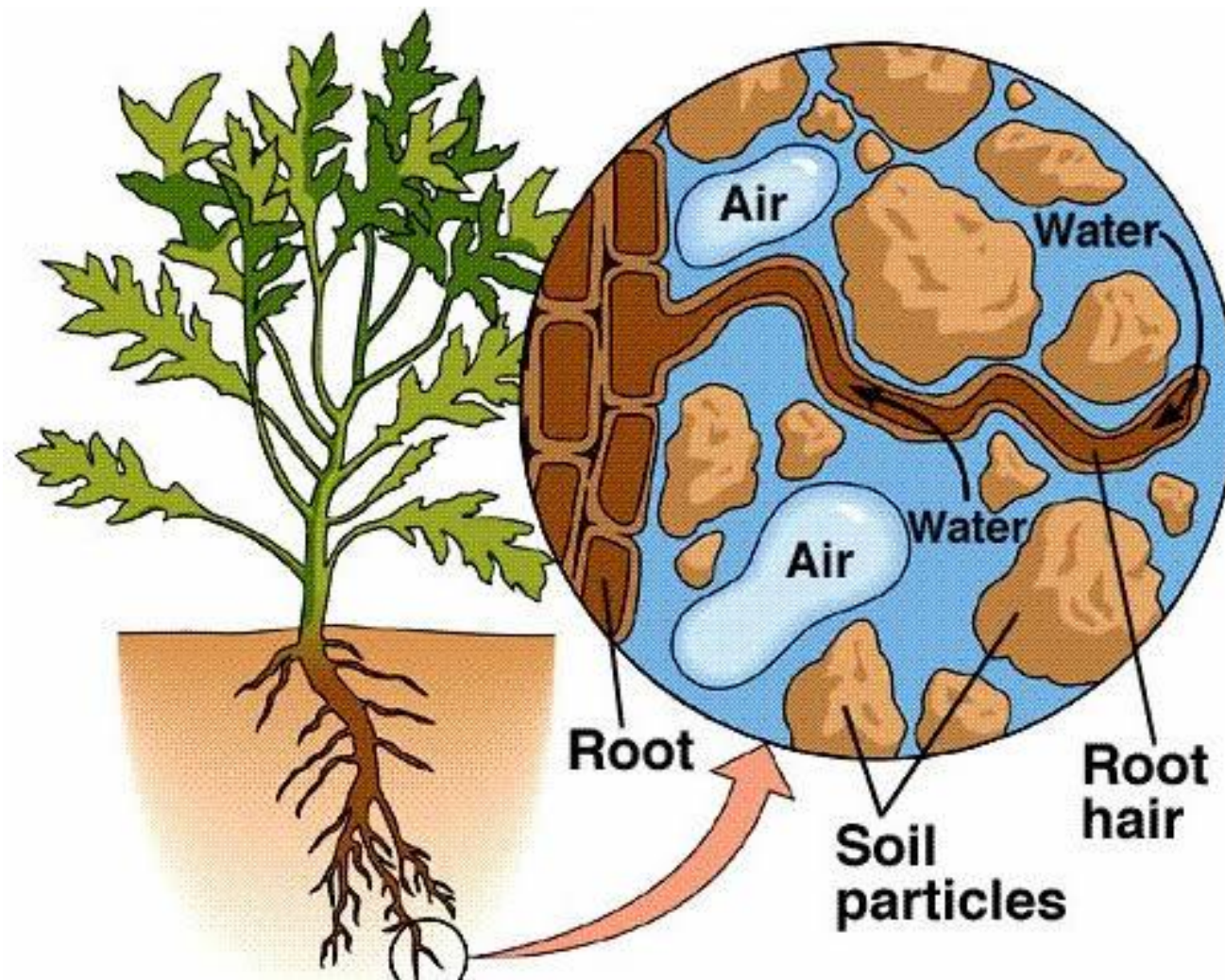
1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

O solo : Composição



1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

O solo



1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

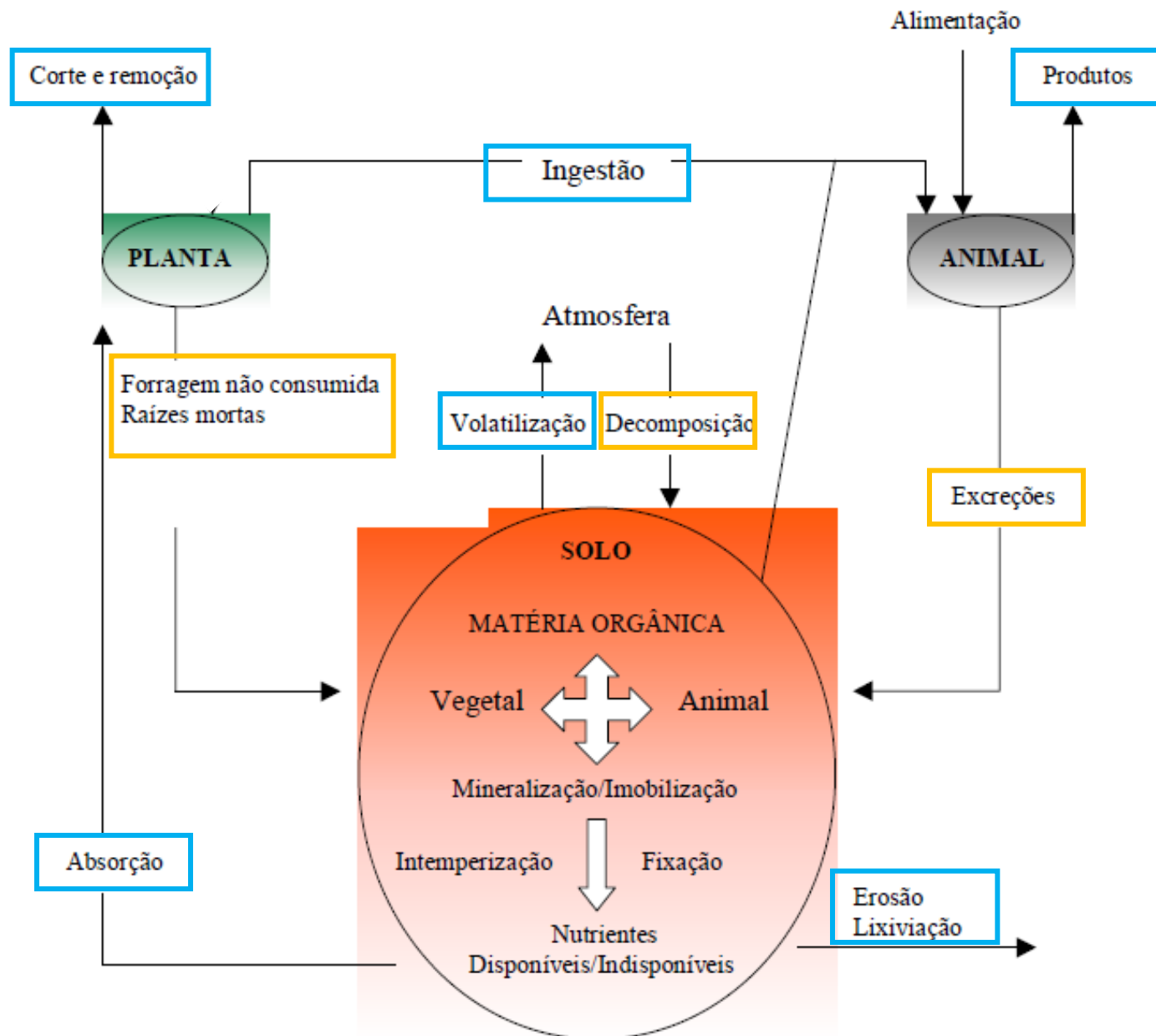
Contínua entrada e saída e nutrientes



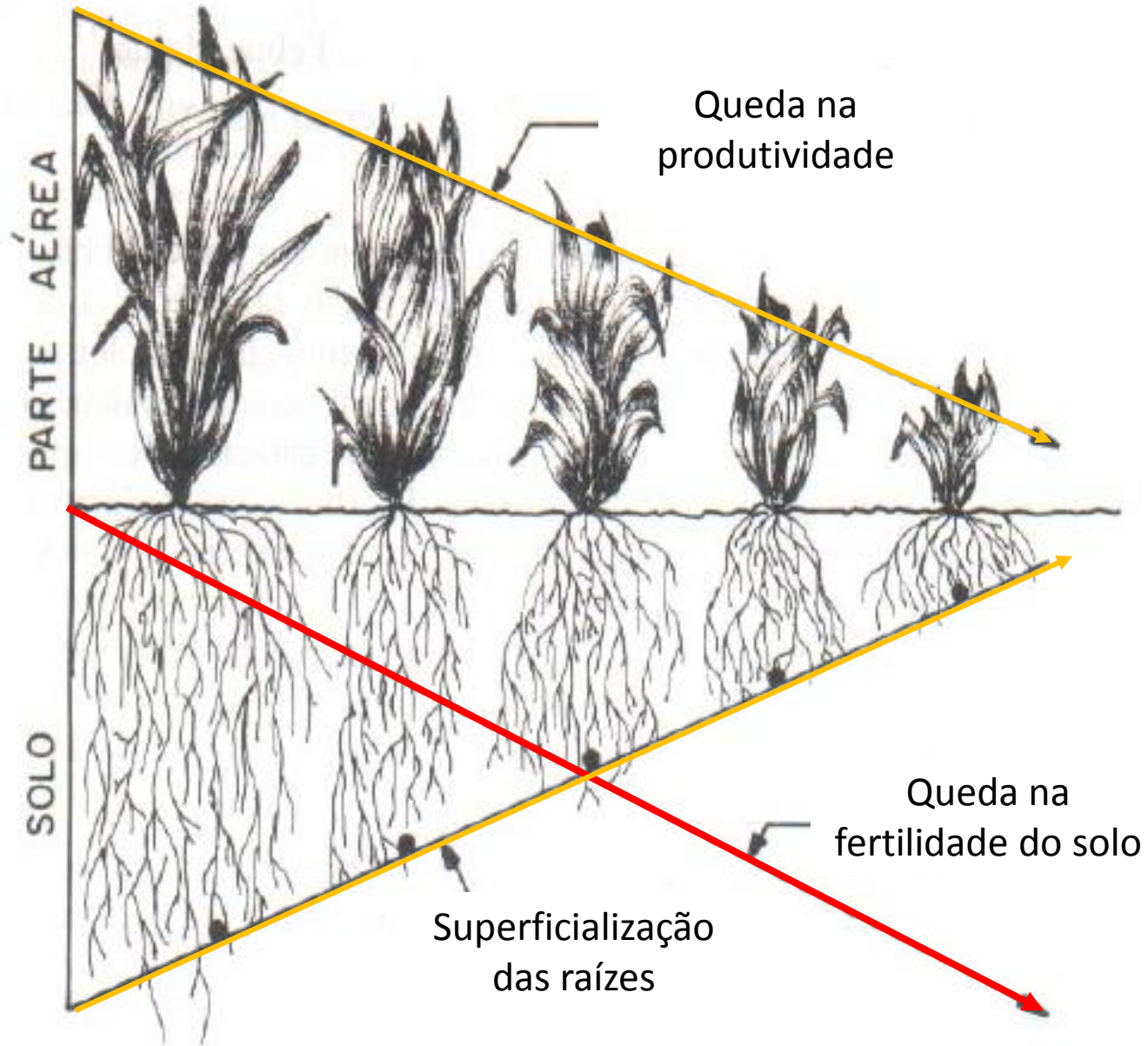
Retorno parcial de nutrientes



Redução na fertilidade do solo



1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal



Curta longevidade das pastagens

Plantas não desejáveis (“invasoras”)

Baixa capacidade suporte

Baixa produtividade

Degradação de pastagens

1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

O solo fértil

Solo que tem a capacidade de suprir às plantas os nutrientes essenciais nas quantidades e proporções adequadas para o seu desenvolvimento



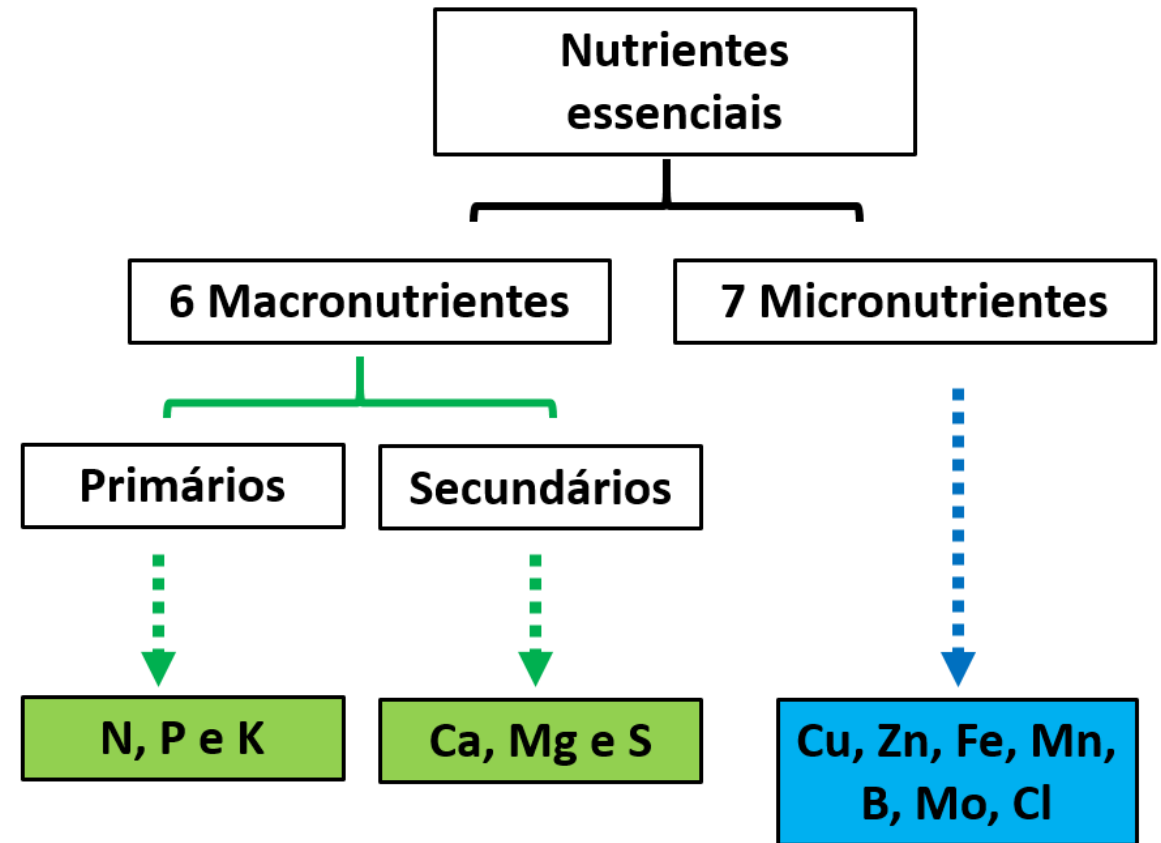
1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

Nutrientes essenciais:

a) A planta não pode ser capaz de completar seu ciclo “vital” na ausência do elemento mineral.

b) A função de certo elemento mineral não pode ser substituído por outro elemento mineral.

c) O elemento tem que estar diretamente envolvido com o metabolismo da planta ou ser requerido numa determinada etapa metabólica.



Elementos essenciais para as forrageiras

Macronutrientes

N – nitrogênio
P – fósforo
K – potássio
Ca – cálcio
Mg – magnésio
S – enxofre



Micronutrientes

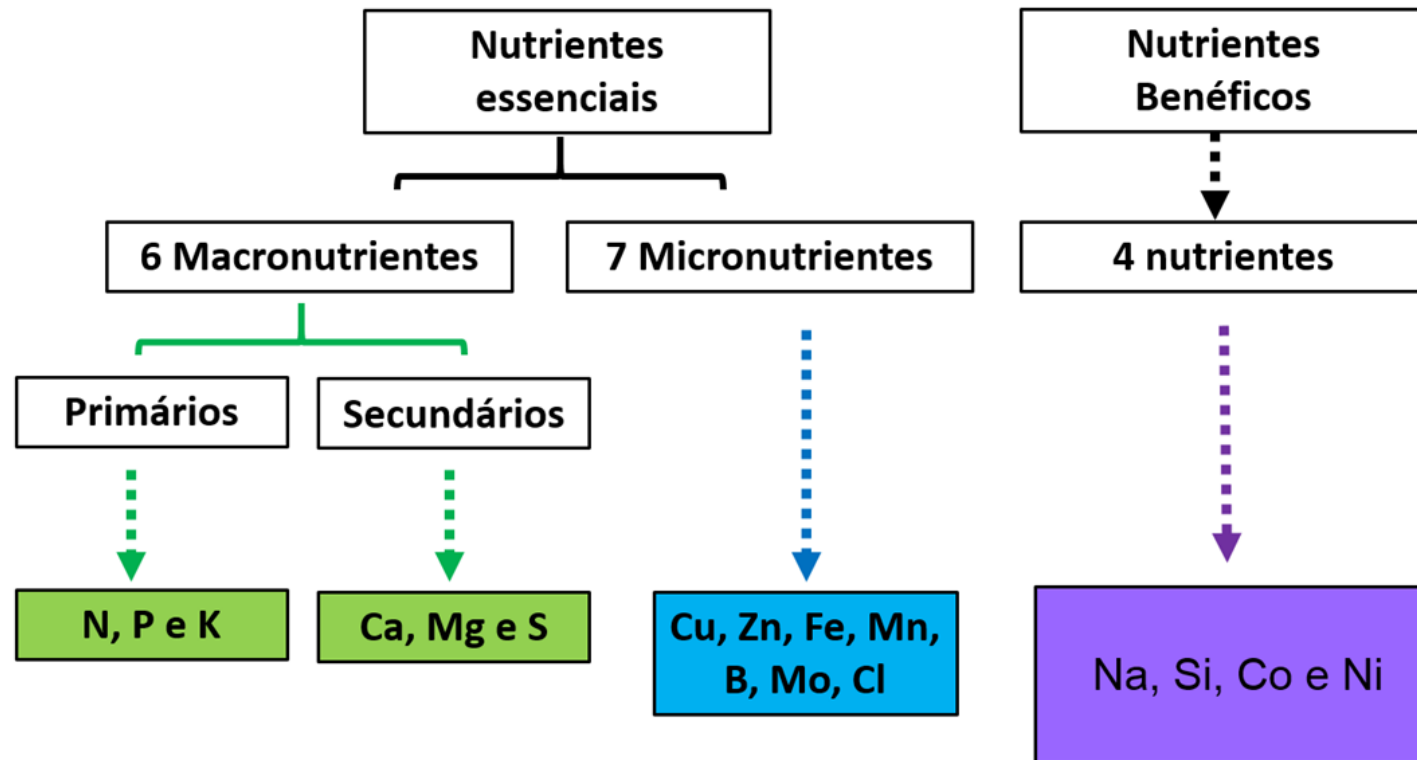
B – boro
Cl – cloro
Cu – cobre
Fe – ferro
Mn – manganês
Mo – molibdênio
Zn – zinco

Co – cobalto
Ni – níquel
Na – sódio
Si - silício

Nutrientes Benéficos:

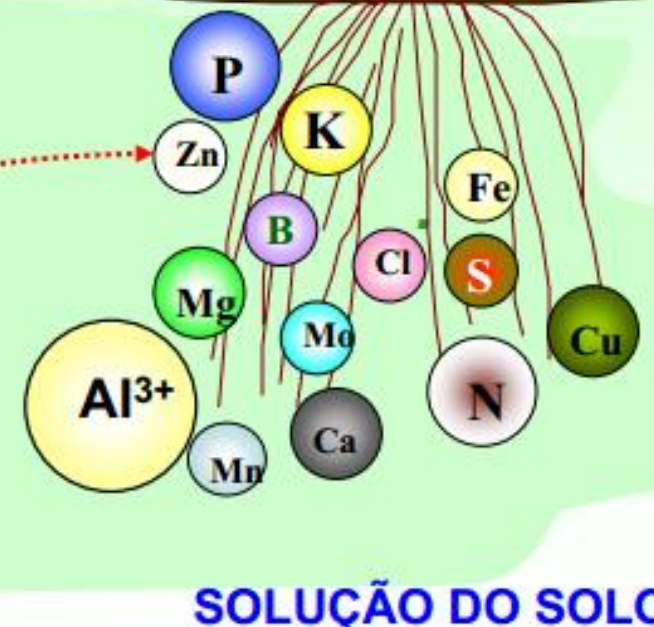
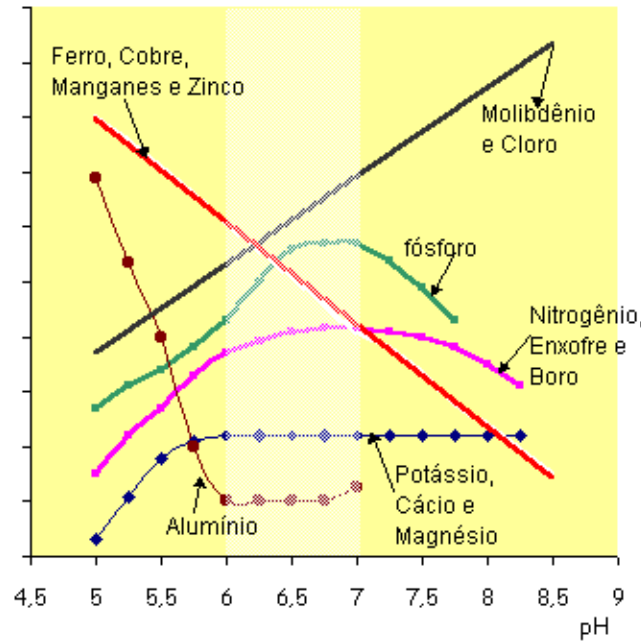
São essenciais em apenas algumas espécies

Substituem um elemento essencial em algumas de suas funções menos específicas



1. Nutrientes no sistema solo-planta-animal

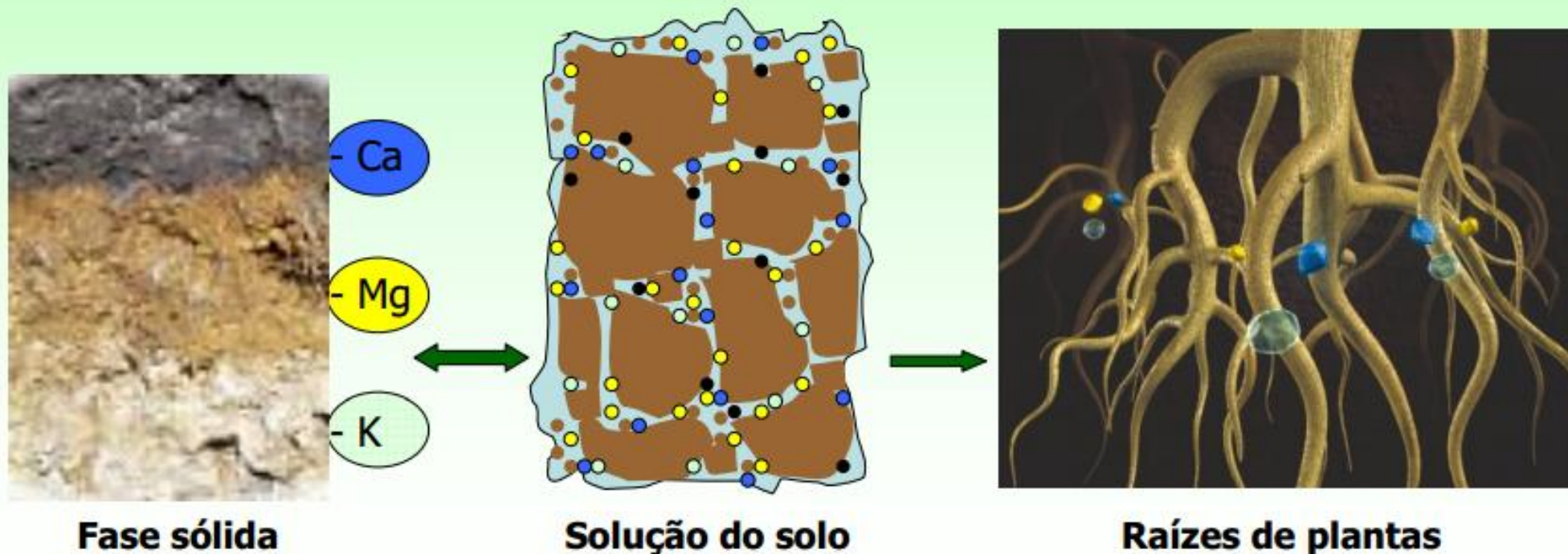
Grau de disponibilidade



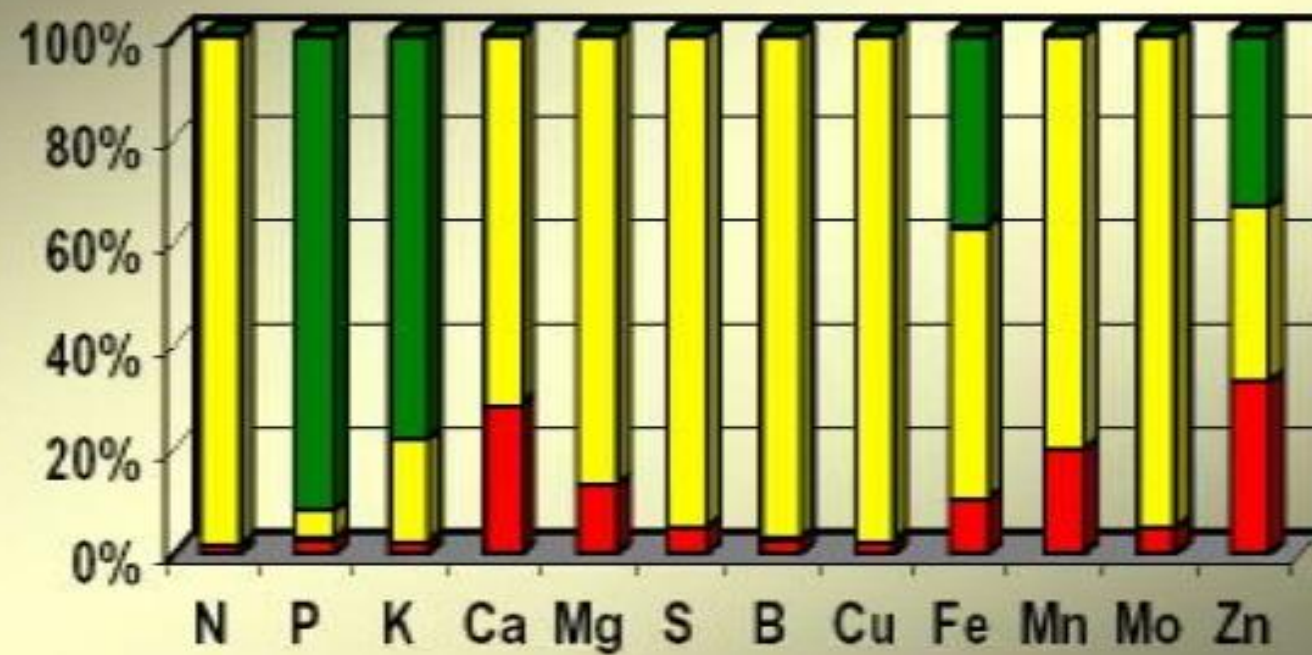
Fonte: Brunetto (2007).

✓ Disponibilidade de nutrientes

Conceito relacionado ao armazenamento do nutriente pela fase sólida, sua transferência para a solução do solo, seu deslocamento até as raízes e sua absorção pelas plantas.



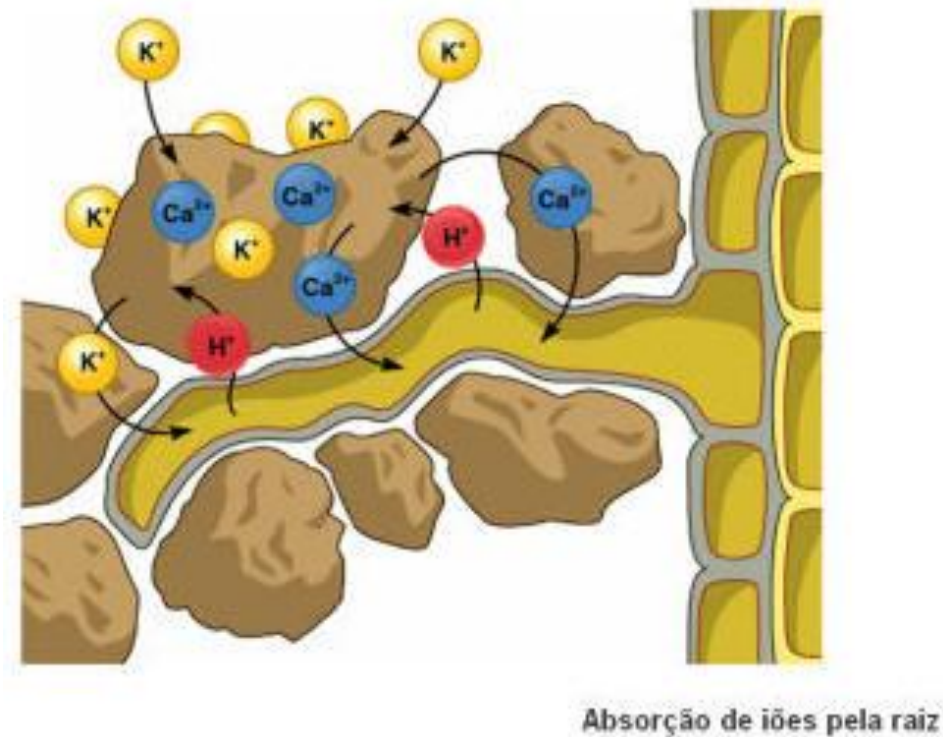
■ Intercepção □ Fluxo de Massa ■ Difusão



Interceptação radicular

Quanto maior a relação entre superfície radicular e superfície das partículas do solo, maior quantidade é interceptada

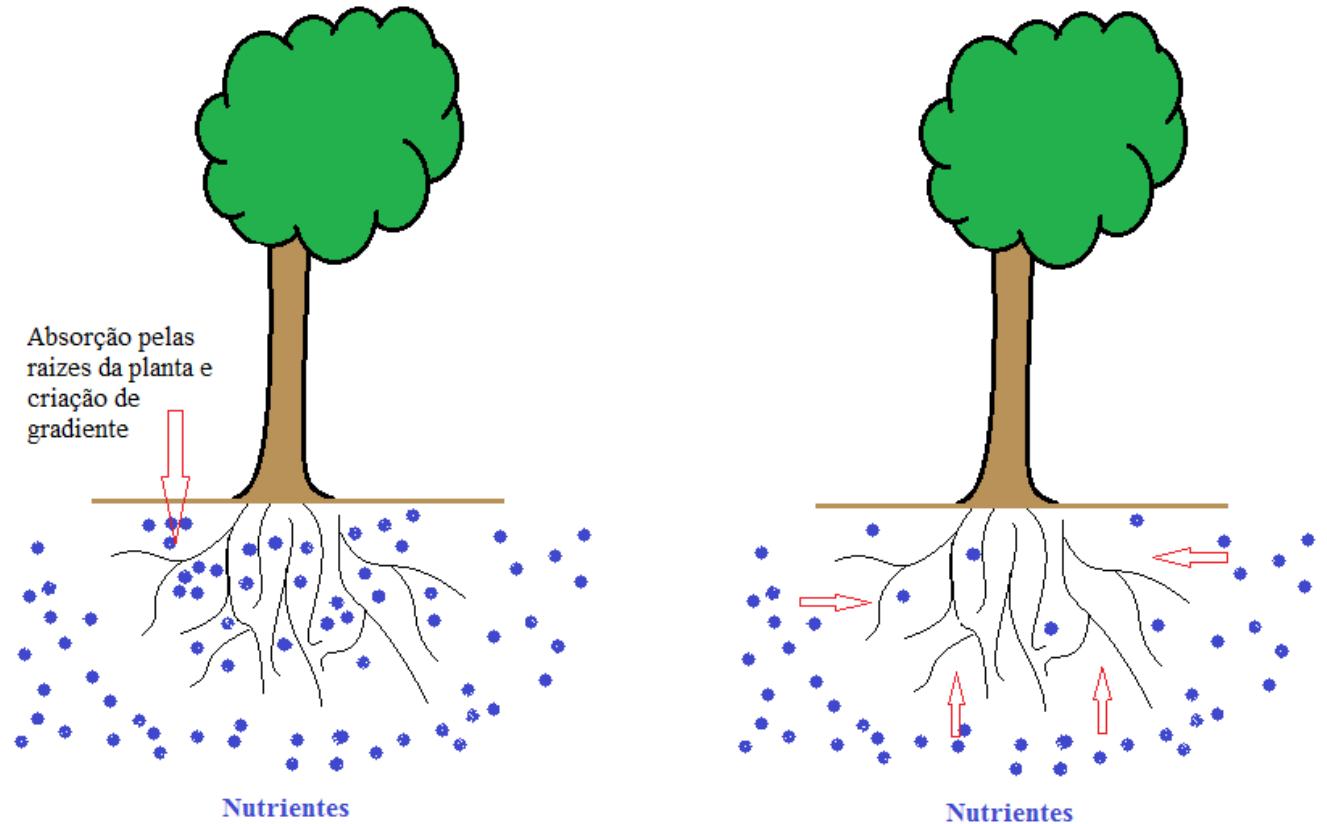
Ca e Mg e em menor quantidade os demais nutrientes



Difusão

O elemento movimenta-se até a raiz percorrendo pequenas distâncias, de uma região de maior para de menor concentração. Com a absorção cria-se um gradiente com menor concentração próximo da raiz e maior mais distante, ocasionando esse movimento

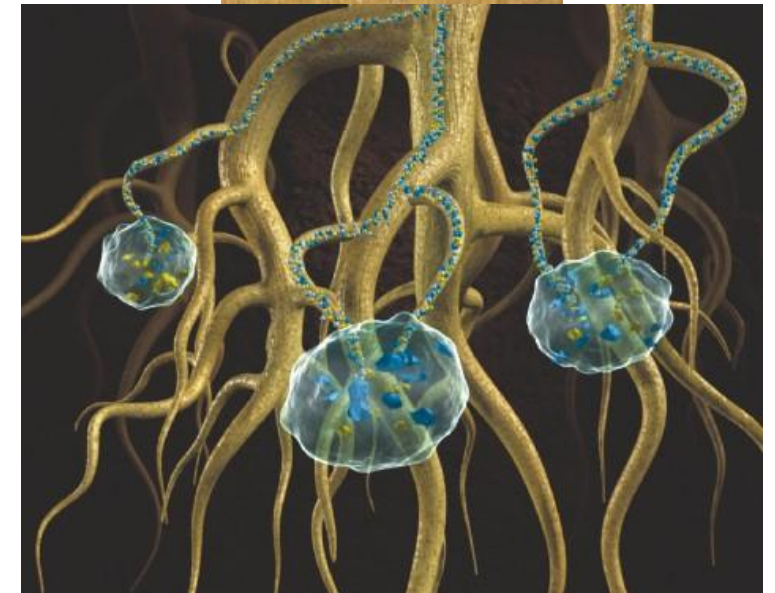
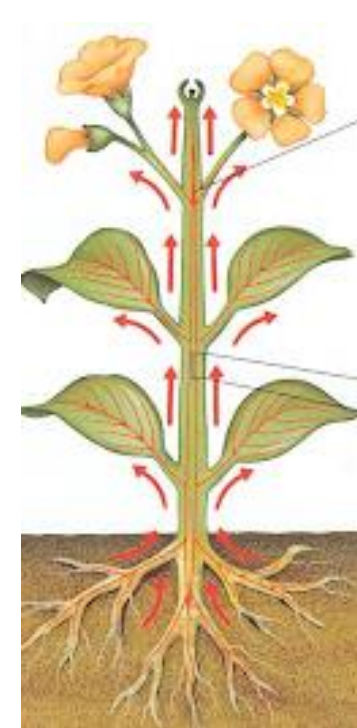
Fósforo (P), Potássio (K) e micronutrientes



Fluxo de massa

A água do solo está constantemente sendo absorvida pela planta e, nesse processo os nutrientes dissolvidos na solução são absorvidos também

N, S, Ca e Mg
menor proporção os demais nutrientes



Qual espécie forrageira devo utilizar?

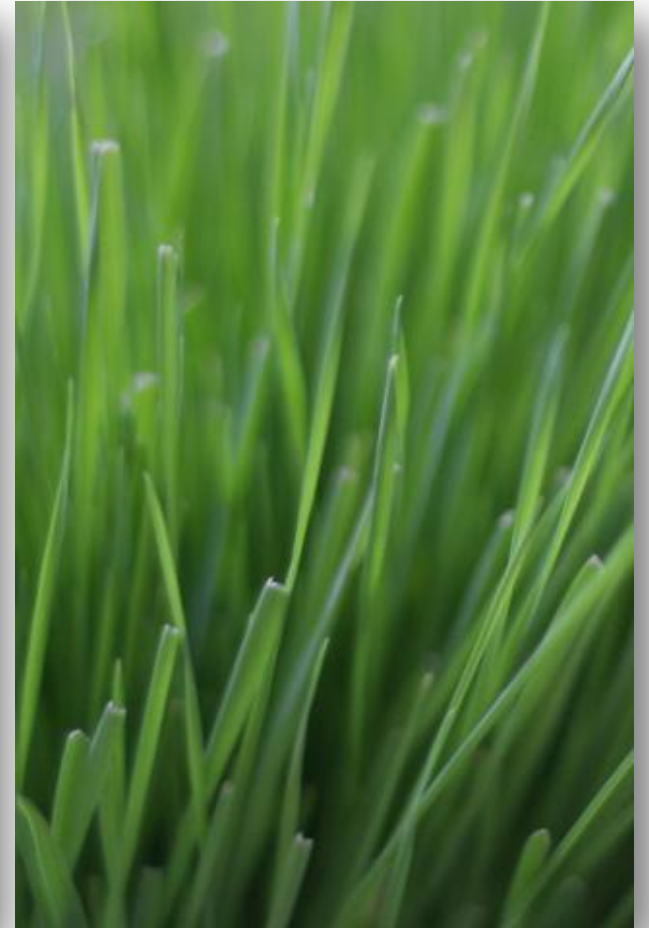


2. Estabelecimento de Pastagens

Estabelecimento de pastagens

Fatores importantes para a escolha:

- ➡ *Potencial produtivo*
- ➡ *Adaptabilidade às condições edafoclimáticas*
- ➡ *Necessidades de manejo*
- ➡ *Resistência a pragas e doenças de ocorrência local*
- ➡ *Valor nutritivo*



Terrenos com declividade

– Proteção contra erosões:

- Mombaça, Tanzânia
- *Brachiaria brizantha* cv Xaraés ou MG-5 Vitória
- *Brachiaria brizantha* cv MG-4
- *Brachiaria decumbens*
- *Brachiaria humidicola*



Qual a fertilidade do solo?



2.2 Correção/Adequação da fertilidade do solo

Amostragem do solo para determinar fertilidade

- ➔ *Dividir a área em glebas homogêneas (cor, topografia, histórico, textura, etc.)*
- ➔ *Ideal: glebas de no máximo 20 ha*
- ➔ *Cada amostra representa uma gleba*
- ➔ *Cada amostra é composta por 15 a 20 subamostras (pontos de amostragem)*
- ➔ *Os pontos são aleatórios, obtidos em zigue-zague pelo área da gleba*
- ➔ *As subamostras são coletadas até a profundidade de 20 cm*
- ➔ *Amostra final de aprox. 300-500 g*



Exigências em fertilidade do solo

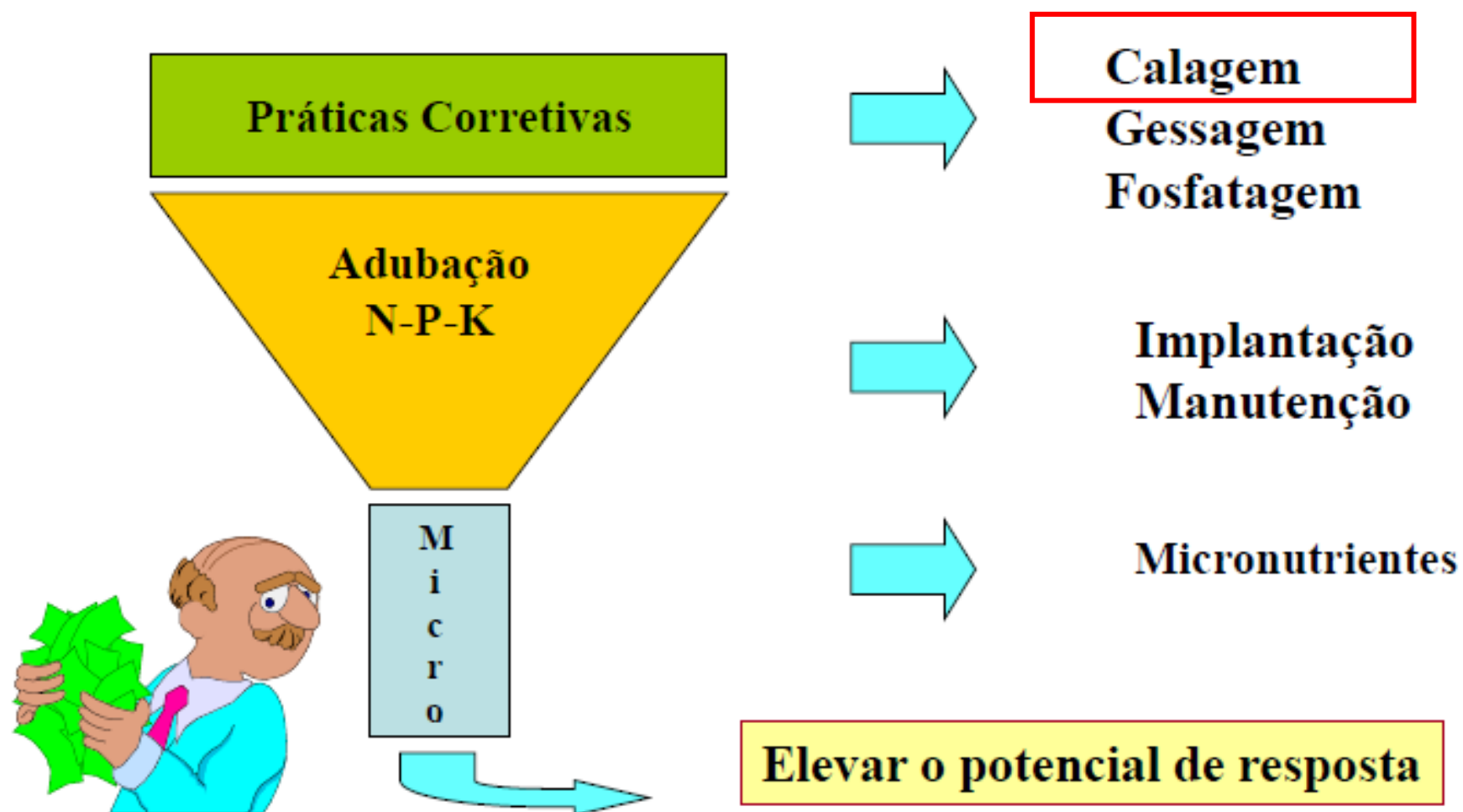
Grupo I	Grupo II	Grupo III
ALTA EXIGÊNCIA Capins mais produtivos exigem saturação de bases acima de 60%	MÉDIA EXIGÊNCIA Capins medianamente produtivos exigem saturação de bases entre 40 e 60%	BAIXA EXIGÊNCIA Capins menos produtivos exigem saturação de bases ente 30 e 45%
Elefante Tanzânia Tiftons Trasvala Capins para feno Capineiras Leguminosas I	Brachiaria brizantha cvs. Marandu e Xaraés Estrelas Green-panic Pensacola Leguminosas II	B. decumbens B. humidicola Gordura (Melinis sp.) Setária Paspalum atratum Andropogon



Calcário

Calagem

“ESQUEMA DO FUNIL”



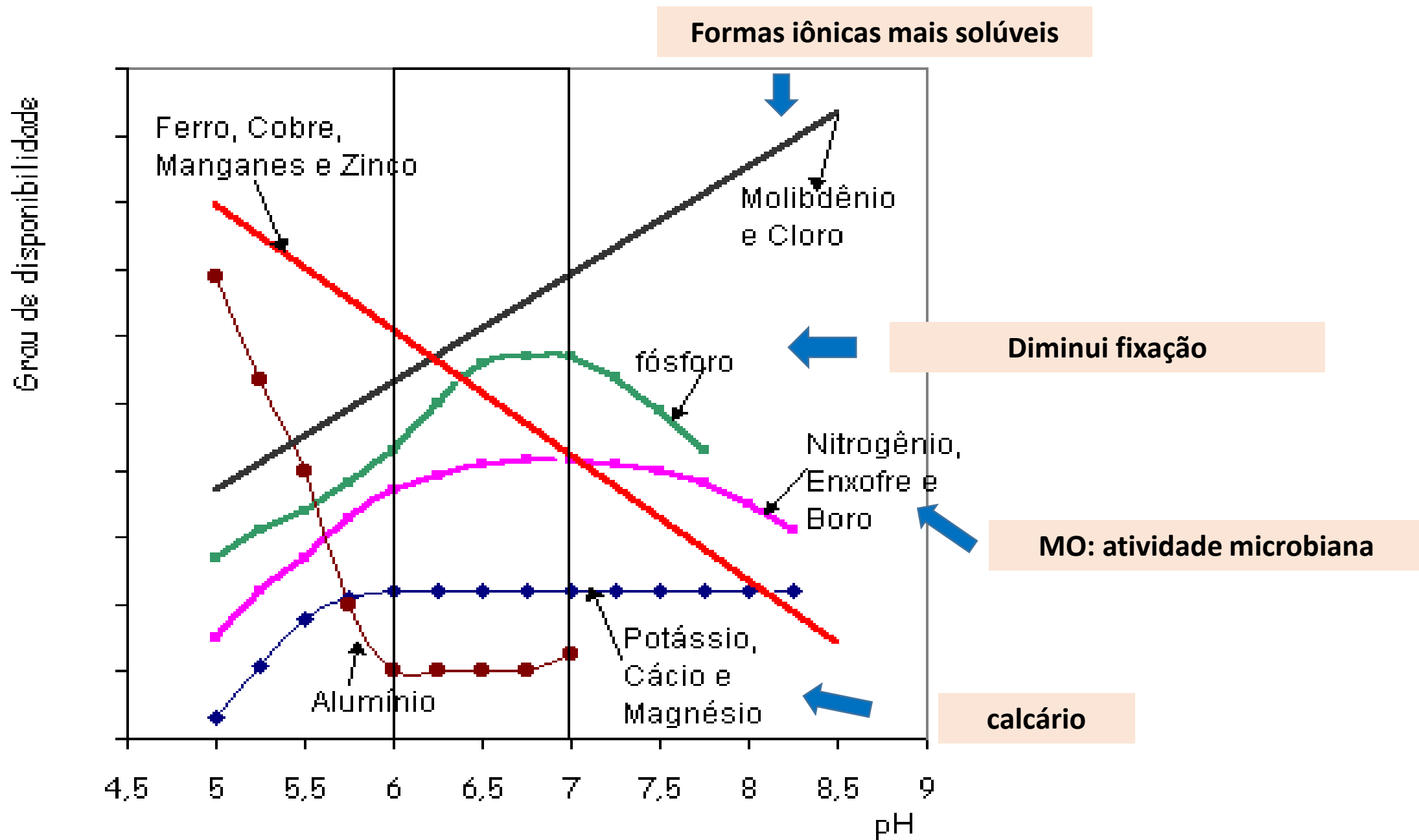
2.2.1 Calagem

Objetivos calagem:

- Aumentar pH;
- Diminuir potenciais efeitos tóxicos do Al, Mn e Fe;
- Fornecer Ca e Mg às plantas;



2.2.1 Calagem



2.2.1 Calagem

Objetivos calagem:

- Aumentar pH;
- Diminuir potenciais efeitos tóxicos do Al, Mn e Fe;
- Fornecer Ca e Mg às plantas;
- $>\text{pH} >$ atividade microbiana $>$ libera nutrientes;
- Influencia a disponibilidade de outros nutrientes;
- melhora as propriedades físicas do solo, proporcionando melhor aeração, circulação de água, favorecendo o desenvolvimento das raízes das plantas;
- Melhorar a eficiência das adubações.



Funções do Ca na planta:

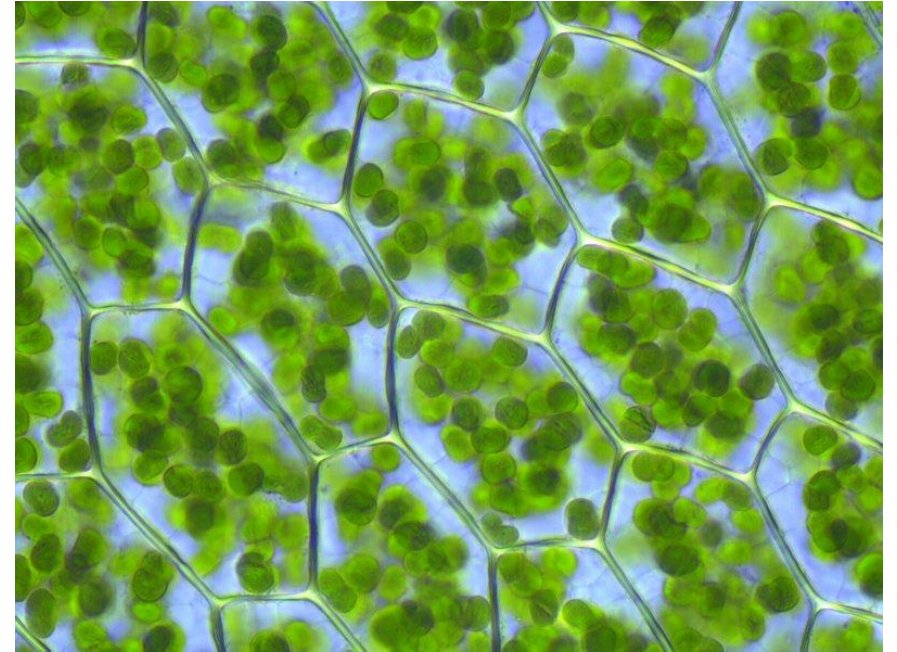
Constituição dos tecidos vegetais, formação e integridade de membranas da parede celular (sustentação), desenvolvimento das raízes, sendo um nutriente necessário na translocação e armazenamento de carboidratos e proteínas



Figura 2. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes em raízes de mudas de pinhão-mansô.

Funções do Mg na planta:

Essencial para a fotossíntese (compõe a molécula de clorofila), envolvido em processos de ativação de enzimas, síntese de proteínas, carregamento no floema



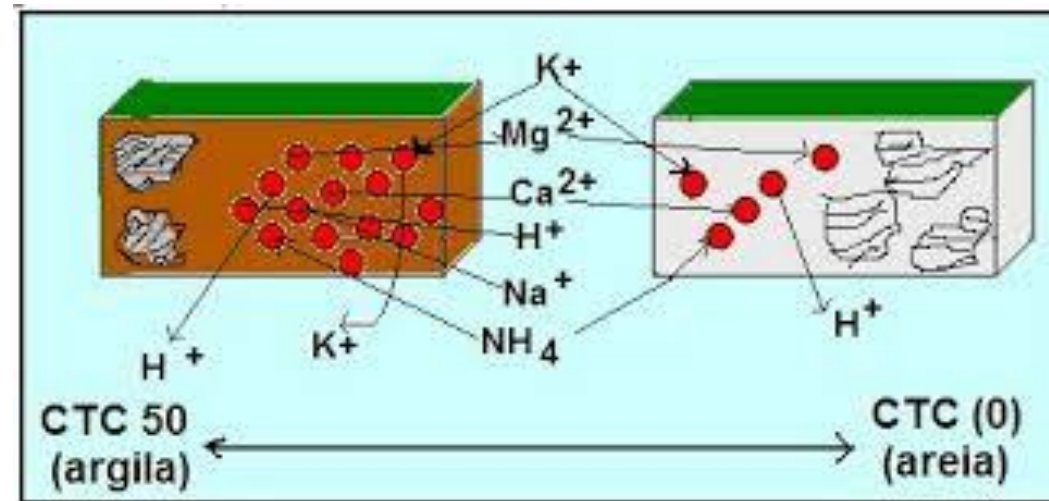
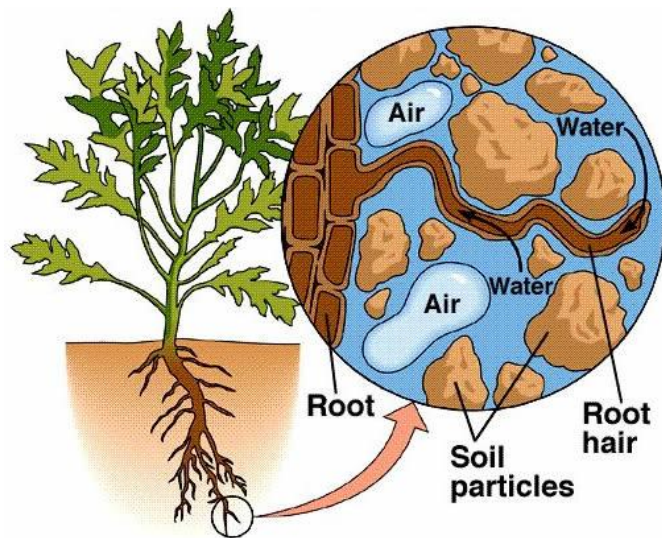
Determinação da necessidade de calagem (NC):

Baseia-se no resultado da análise de solo

- a) Valores de pH em solução tampão SMP (RS e SC)
- b) **Elevação da saturação por bases – V% (SP e PR*)**
- c) Neutralização do Al e elevação de Ca e Mg (Variações no método, GO, MG, ES, Região do Cerrado)

Capacidade de troca de cátions (CTC)

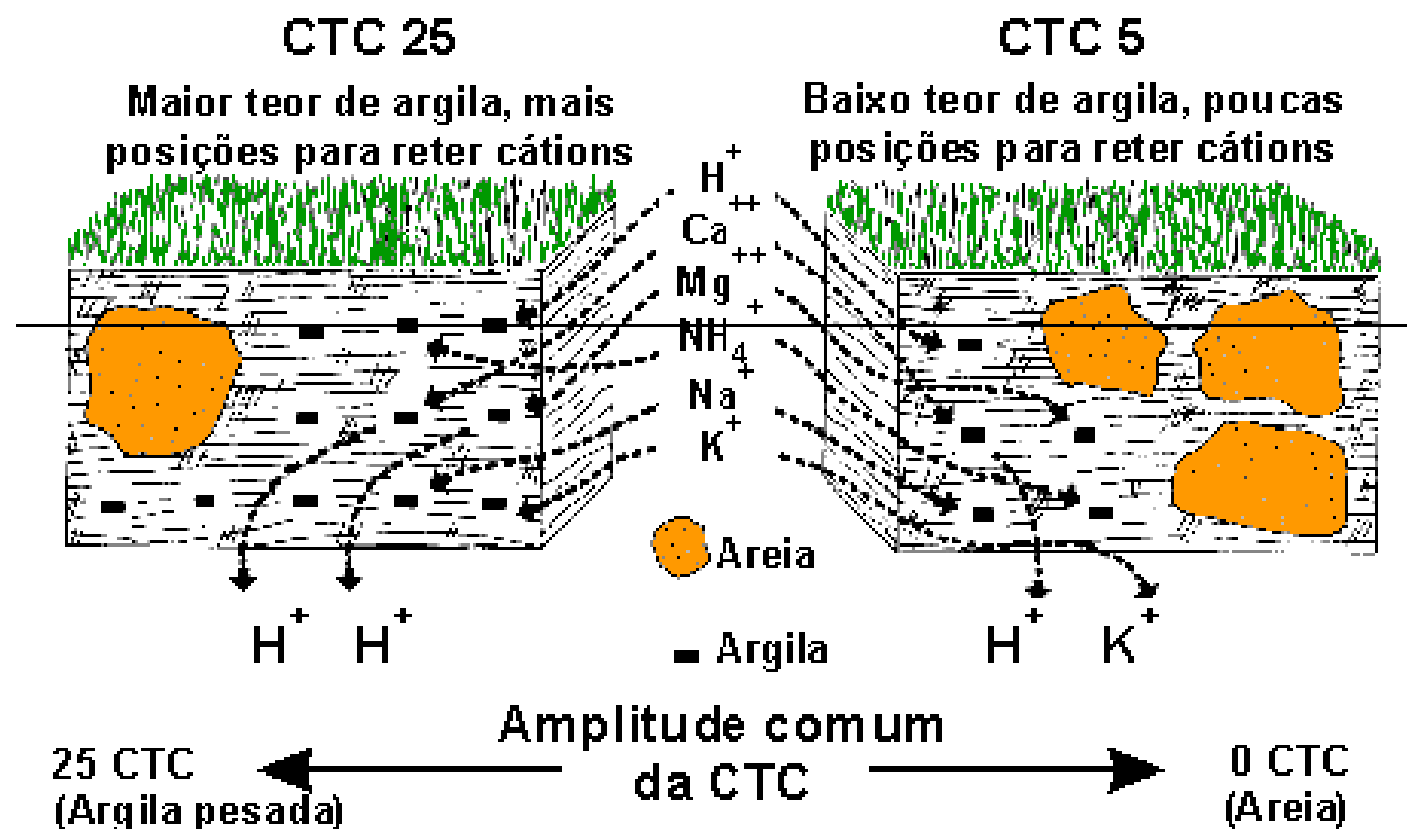
- Cargas negativas presentes no solo (geradas pela MO, minerais de argila, óxidos de Fe e Al)
- Quantidade total de cátions ($\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{H} + \text{Al}$) que o solo é capaz de reter



2.2.1 Calagem

Calagem

Ca e Mg ocupam a CTC no lugar de Al e Fe

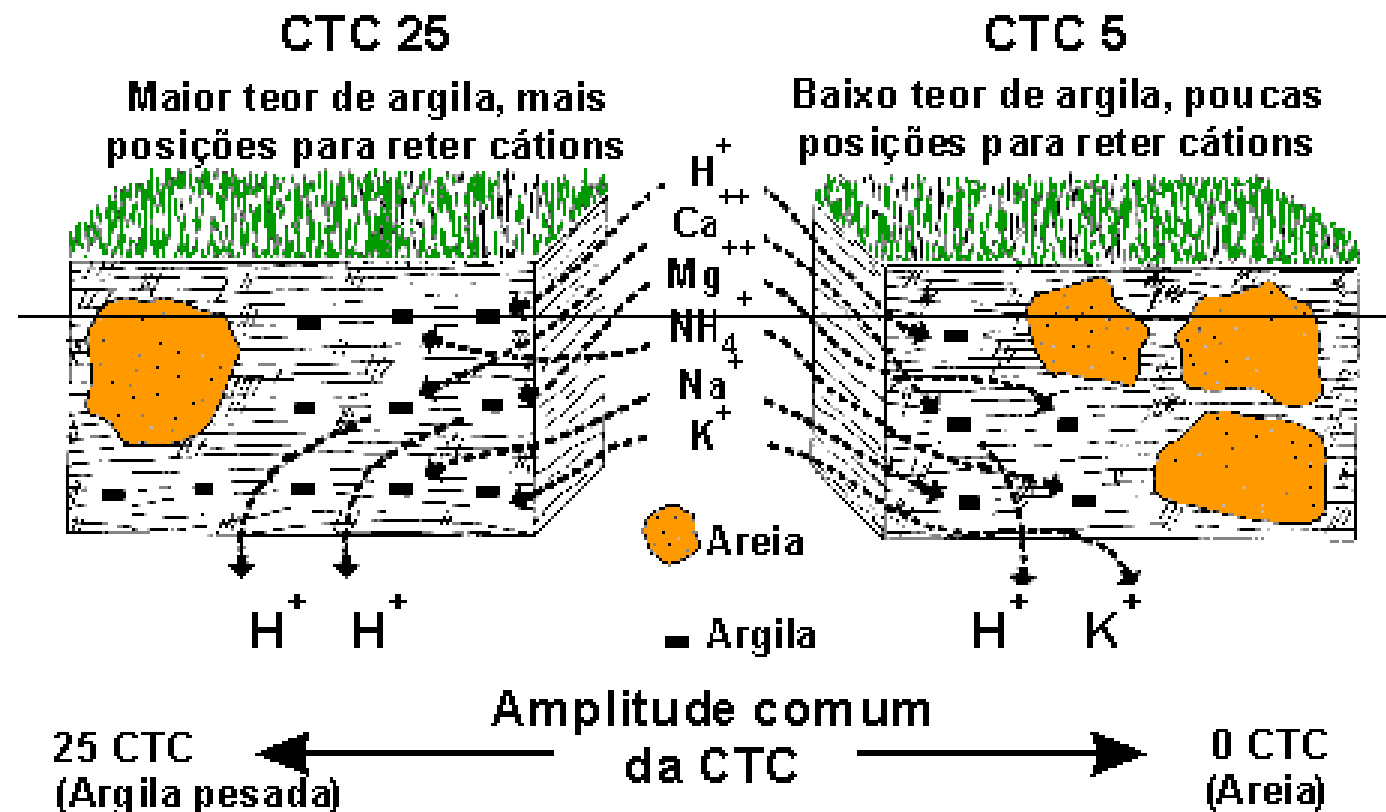


Uma visão esquemática da troca de cátions. Fonte: Lopes, 1989.

Baixo valor de CTC – o solo tem pequena capacidade de reter cátions

pH ácido → ↑ quantidade de Al e H na CTC e na solução do solo

2.2.1 Calagem



Uma visão esquemática da troca de cátions. Fonte: Lopes, 1989.

Saturação de bases (V%)

Proporção das cargas totais do solo ocupadas por BASES (Ca, Mg e K)

Exigências em fertilidade do solo

Grupo I	Grupo II	Grupo III
ALTA EXIGÊNCIA Capins mais produtivos exigem saturação de bases acima de 60%	MÉDIA EXIGÊNCIA Capins medianamente produtivos exigem saturação de bases entre 40 e 60%	BAIXA EXIGÊNCIA Capins menos produtivos exigem saturação de bases ente 30 e 45%
Elefante Tanzânia Tiftons Trasvala Capins para feno Capineiras Leguminosas I	Brachiaria brizantha cvs. Marandu e Xaraés Estrelas Green-panic Pensacola Leguminosas II	B. decumbens B. humidicola Gordura (Melinis sp.) Setária Paspalum atratum Andropogon

Época e formas de aplicação:

Por ocasião da implantação ou renovação de pastagens

- Período chuvoso na região Centro-Sul do Brasil
- Reação do calcário com o solo – 60 a 90 dias antes semeadura
- Distribuição em área total, o mais profundo possível (aração seguido de gradagem)
- **Implantação é a melhor ocasião para efetuar correção de acidez**



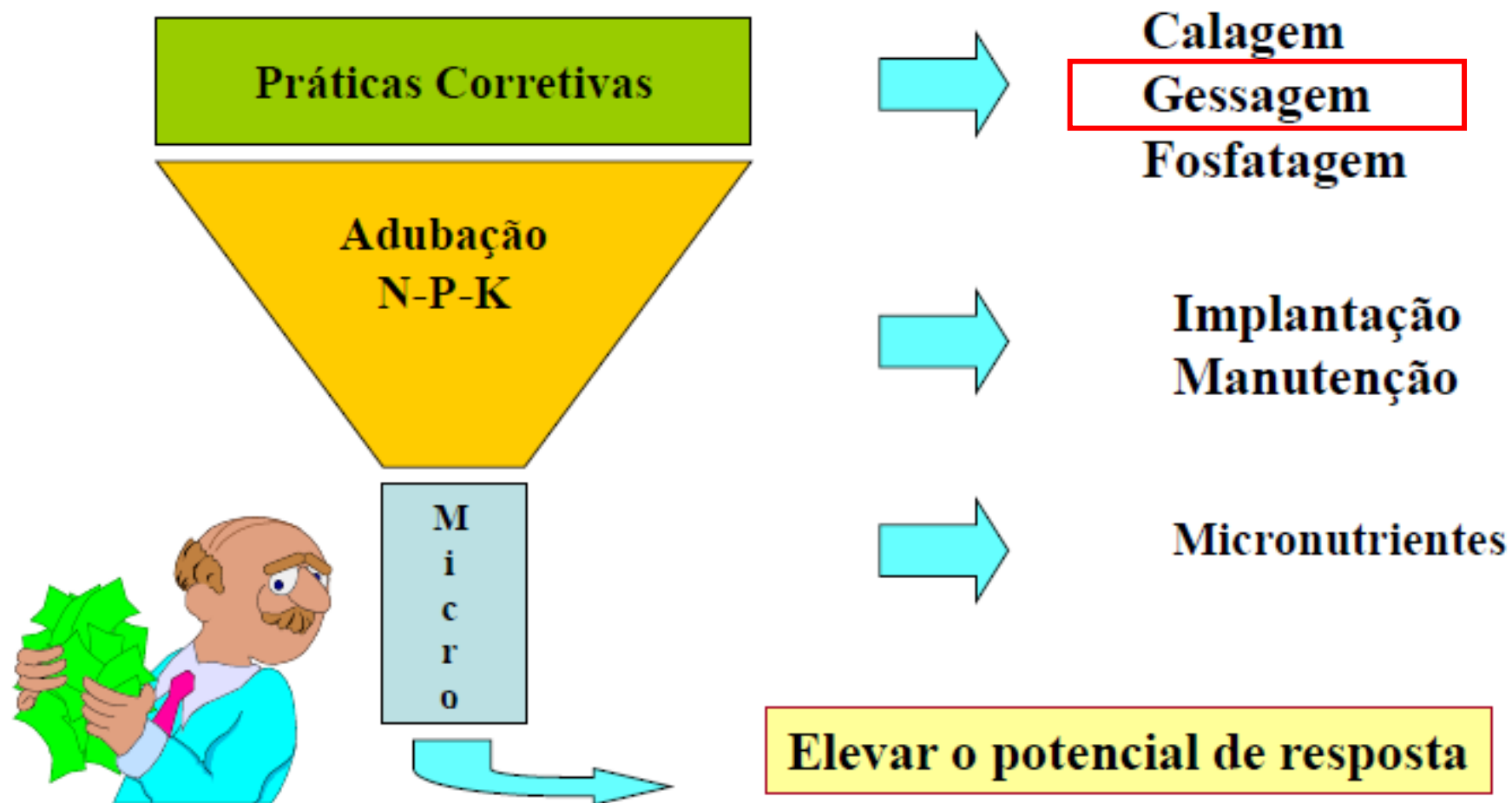
Época e formas de aplicação:

Em pastagens estabelecidas ou para recuperação de pastagens

- Aplicação superficial, à lanço, final do período chuvoso
- Rebaixar os pastos antes da aplicação
- Utilizar calcários com menor granulometria
- Antecede a adubação nitrogenada (evitar perdas de N por volatilização)



“ESQUEMA DO FUNIL”



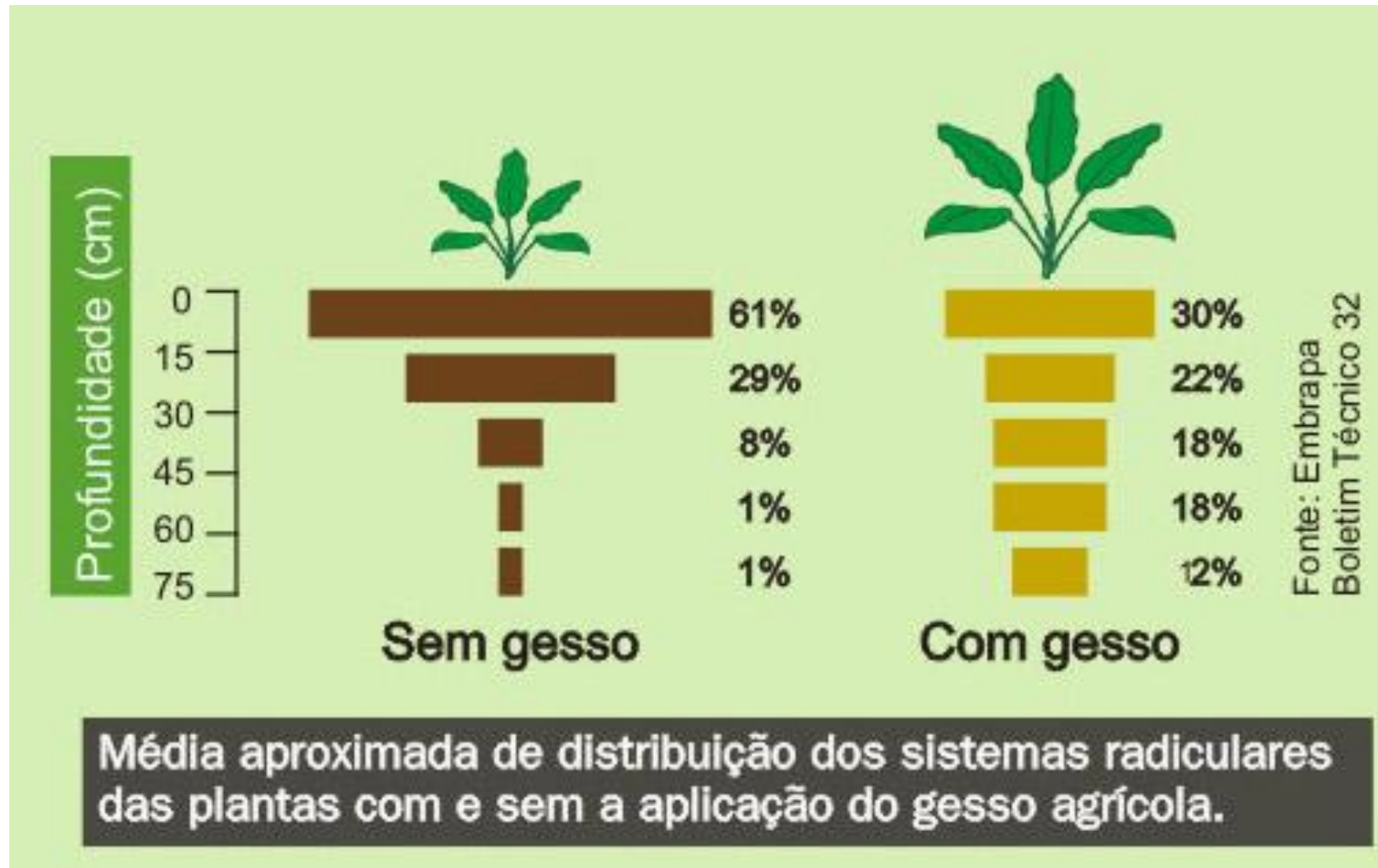
Gessagem

- Gesso (sulfato de cálcio) é um subproduto da fabricação de adubos fosfatados (superfosfatos simples e triplo, MAP e DAP).

Para cada tonelada de P_2O_5 obtido são produzidas 4,5 toneladas de gesso agrícola

- Contém em torno de 32% de CaO e até 19% de S
- Neutraliza o Al em profundidade e fornece Ca e S
- Não modifica o pH do solo (SO_4^- forma par iônico com Ca e Mg, arrastando-os em maiores profundidades)

Recomendado em situações específicas (pode causar desequilíbrio de bases e/ou lixiviação de cátions, particularmente K e Mg)



Níveis de Al tóxicos e baixos teores de Ca na camada sub superficial (20 a 40 cm)

Preparo do solo

- ⇒ *Após a calagem, inicia-se o preparo do solo propriamente dito*
- ⇒ *O preparo do solo visa:*
 - ⇒ *Estabelecer um **leito de solo adequado** para o desenvolvimento da semente*
 - ⇒ ***Controlar as plantas invasoras** previamente estabelecidas*
- ⇒ *Principais processos:*
 - ⇒ ***Aração***
 - ⇒ ***Gradeação pesada***
 - ⇒ ***Gradeação de nivelamento***



Aração



Aração normalmente é dispensável, pois plantas forrageiras não tem sistema radicular tão profundo



Tipos de grades

Grades aradoras: penetração mais profunda que as grades niveladoras



Gradagem

Grades niveladoras:
destorroam e nivelam o
terreno



Grade Niveladora Controle Remoto 52x22" - Baldan

Preparo do solo

Principais problemas no preparo de solo:

➡ **EXCESSIVO:** busca-se uma camada relativamente profunda de solo fofo, o que resulta no “**pé-de-arado**” (compactação de camada inferior)



Preparo do solo

➔ Essa transformação reduz a taxa de infiltração de água no solo e, conseqüentemente, incrementa a enxurrada e eleva os riscos de erosão hídrica do solo e prejudica o desenvolvimento das raízes de plantas



Preparo do solo

➡ **INSUFICIENTE:** *não há redução eficiente do tamanho dos torrões*



Preparo do solo

➔ *Solos compactados: escarificação*

Consiste em romper a camada superficial do solo, de 15 cm a 30 cm, com o uso de escarificadores, possibilitando a movimentação do solo sem a inversão da leiva e mantendo grande parte dos resíduos vegetais na superfície, que protege o solo da erosão.



Época de semeadura

A maioria das forrageiras é bastante versátil em relação à época de plantio, podendo ser iniciado com as primeiras chuvas (setembro) e estender-se até meados de março.

A implantação da cultura no início do período chuvoso, frequentemente, leva à possibilidade de utilização (pastejo e corte) no mesmo ano agrícola.

Plantios tardios, salvo em casos do uso de irrigação e dependendo da espécie, só resultará em produção utilizável no decorrer do próximo período chuvoso.

Época de semeadura

A época ideal deve coincidir com o período em que as chuvas já tenham se estabilizado (novembro/dezembro), quando a disponibilidade de água no solo é adequada à germinação, sem o risco de ocorrência de déficit hídrico, que possa prejudicar o estabelecimento das plântulas.



Sementes

A importância
da qualidade
da semente



Qualidade de sementes

- ⇒ *A qualidade das sementes de forrageiras é fator decisivo para o bom estabelecimento da pastagem*
- ⇒ *Sementes: **5 a 7%** do custo da implantação da pastagem*
- ⇒ *Sementes “certificadas”*
- ⇒ *No Brasil, não há proteção a cultivares melhorados*

Qualidade de sementes

- ⇒ **Pureza:** quantidade percentual de sementes da espécie desejada
- ⇒ **Poder germinativo:** quantidade percentual de sementes que efetivamente germinam (sementes viáveis)
- ⇒ **Valor cultural (VC):** quantidade percentual de **sementes puras viáveis**

$$VC = \text{pureza} \times \text{poder germinativo}$$

Qualidade de sementes

Exemplo: **Brachiaria brizantha**

⇒ Pureza = 40%

⇒ Poder germinativo = 60%

⇒ $VC = (40\% \times 60\%) / 100 = 24\%$

⇒ Ou seja, de 1 kg de sementes comerciais, apenas 240 g são de sementes puras viáveis (SPV)

Qualidade de sementes

Implicação:

➔ ***O custo do kg de sementes comerciais é menos importante que o custo do valor cultural***

Semente A:

Preço: R\$ 1,20/kg

Valor cultural: 25%

Custo = R\$ 1,20 ÷ 0,25 = R\$ 4,80

Semente B:

Preço: R\$ 1,80/kg

Valor cultural: 40%

Custo = R\$ 1,80 ÷ 0,40 = R\$ 4,50

Taxa de semeadura

TABELA 1 - Número de sementes por grama e recomendação para o plantio em kg/ha de sementes puras viáveis para alguns capins tropicais.

Forrageira	Sementes/grama	Taxa de semeadura (kg/ha SPV)
Andropogon	360	2,5
Braquiarão	150	2,8
B. decumbens	200	1,8
B. humidicola	270	2,5
B. ruziziensis	230	2,0
Tanzânia - 1	960	1,6
Tobiatã	680	2,5
Colonião	780	1,6
Setária	1490	1,2

Fonte: Vieira e Kichel (1995), modificado.

Qualidade de sementes

Vantagens de utilizar sementes com alto valor cultural:

- ⇒ *Maior germinação*
- ⇒ *Menor quantidade de sementes por hectare*
- ⇒ *Maior facilidade no plantio devido a limpeza das sementes.*
- ⇒ *Uniformidade na formação da pastagem.*
- ⇒ *Economia com frete, mão de obra, e máquinas.*
- ⇒ *Menos impurezas (terra, pedras, torrões, talos, sementes chochas, sementes de invasoras, ovos de cigarrinhas)*

Trazer para a próxima aula:

O que é e em quais situações são realizadas:

1) ESCARIFICAÇÃO DE SEMENTES

2) INOCULAÇÃO DE SEMENTES

Profundidade de semeadura

Profundidade de semeadura:

- ➡ *Muito importante para a proteção da semente e rápida germinação*
- ➡ *Em solos argilosos, a profundidade de semeadura é menor que em arenosos*
- ➡ *Solos argilosos: 0,6 a 1,5 cm*
- ➡ *Solos arenosos: até 2,5 cm*



Método de semeadura

➔ *A lanço*

*Há necessidade de
incorporação leve para
cobertura das sementes*



A semente é distribuída na superfície do solo



Rolos leves, feitos de pneu ou tambores, para compactar, ou ainda, promover o contato da semente com o solo.



Método de semeadura

- ➔ *Rolos compactadores (quanto menos profunda a semeadura, mais importante é o uso de rolos compactadores)*



Método de semeadura

➡ *A lanço*

➡ *Em linhas (em sulcos)*

Plantio com semeadoras dispensa o uso de rolos, pois realiza incorporação da semente no solo.



Semeadura

- As sementes precisam ser **distribuídas uniformemente** na área plantada.
- Basear a quantidade de sementes pelo **Valor Cultural**.
- **Regular** cuidadosamente o equipamento para plantio.
- A incorporação da semente no solo deve ser de um a dois centímetros, logo após, fazer **boa compactação**, com rolo compactador.

O manejo de formação

Utilização menos intensiva da mesma, na sua fase inicial, possibilitando, dessa forma, uma boa formação.

60 a 90 dias, para a maioria das espécies, poderá ser dado um pastejo para rebaixar a pastagem

Estimular o perfilhamento basal, a emissão de novas folhas, perfilhos/estolões e raízes, e assim propiciar uma rápida e adequada cobertura de solo



O manejo de formação

Dá-se preferência por animais jovens (leves), pois causam menor compactação do solo, mantidos sob alta lotação, em um curto período de ocupação (não superior a 10 dias), permitindo uma desfolha leniente, sem prejudicar rebrota posterior e o pleno estabelecimento da pastagem, que passará a ser utilizada normalmente.



O manejo de formação tem por objetivos:



- a) Evitar o acamamento da forrageira.**
- b) Diminuir a competição, eliminando o excesso de plantas.**
- c) Eliminar a maior parte das gemas apicais, estimulando a emissão de novos perfilhos basais.**
- d) Antecipar a utilização da forragem, aproveitando o alto valor nutritivo, com boa produção animal por área.**
- e) Proporcionar a mais rápida e perfeita cobertura de solo.**



Exercício

Um produtor deseja estabelecer 10 ha uma pastagem. No orçamento realizado ele verificou que o fornecedor (A) possui sementes a R\$ 8,00/kg e um VC de 60%; o fornecedor (B) a R\$ 6,50/kg e um valor cultural de 40%. Considere que a taxa de semeadura necessária para um bom estabelecimento seja de 3 kg de SPV (sementes puras e viáveis/ha).

- a) Quantos kg de sementes comerciais de cada um dos fornecedores seriam necessários para implantar 1 ha de pasto?
- b) Qual o custo de implantação dos 10 ha para cada um dos fornecedores?
- c) Qual seria a melhor opção para compra das sementes?

Onde:

SPV = sementes puras viáveis (considerando um VC de 100%) em kg/ha recomendada para a espécie;

VC = valor cultural do lote de sementes;

P = pureza física das sementes;

G = germinação (teste de germinação) ou viabilidade (teste do tetrazólio) das sementes.

Densidade ou taxa de semeadura em kg/ha

$$\text{Densidade de semeadura (kg/ha)} = \frac{\text{SPV} \times 100}{\text{VC}}$$

$$\text{VC (\%)} = \frac{P \times G}{100}$$

Exercício

Um produtor deseja estabelecer 10 ha uma pastagem. No orçamento realizado ele verificou que o fornecedor (A) possui sementes a R\$ 8,00/kg e um VC de 60%; o fornecedor (B) a R\$ 6,50/kg e um valor cultural de 40%. Considere que a taxa de semeadura necessária para um bom estabelecimento seja de 3 kg de SPV (sementes puras e viáveis/ha).

- a) Quantos kg de sementes comerciais de cada um dos fornecedores seriam necessários para implantar 1 há de pasto?
- b) Qual o custo de implantação dos 10 ha para cada um dos fornecedores?
- c) Qual seria a melhor opção para compra das sementes?

Fornecedor A:

DS kg /ha (A) = $(SPV \times 100)/VC = (3 \times 100)/60 = 5$ kg/ha de sementes comerciais

Custo (A) = $(5 \times 8) \times 10 = \text{R\$ } 400,00$ para implantar 10 ha

Fornecedor B:

DS kg /ha (B) = $(SPV \times 100)/VC = (3 \times 100)/40 = 7,5$ kg/ha de sementes comerciais

Custo (B) = $(7,5 \times 6,5) \times 10 = \text{R\$ } 487,50$ para implantar 10 ha