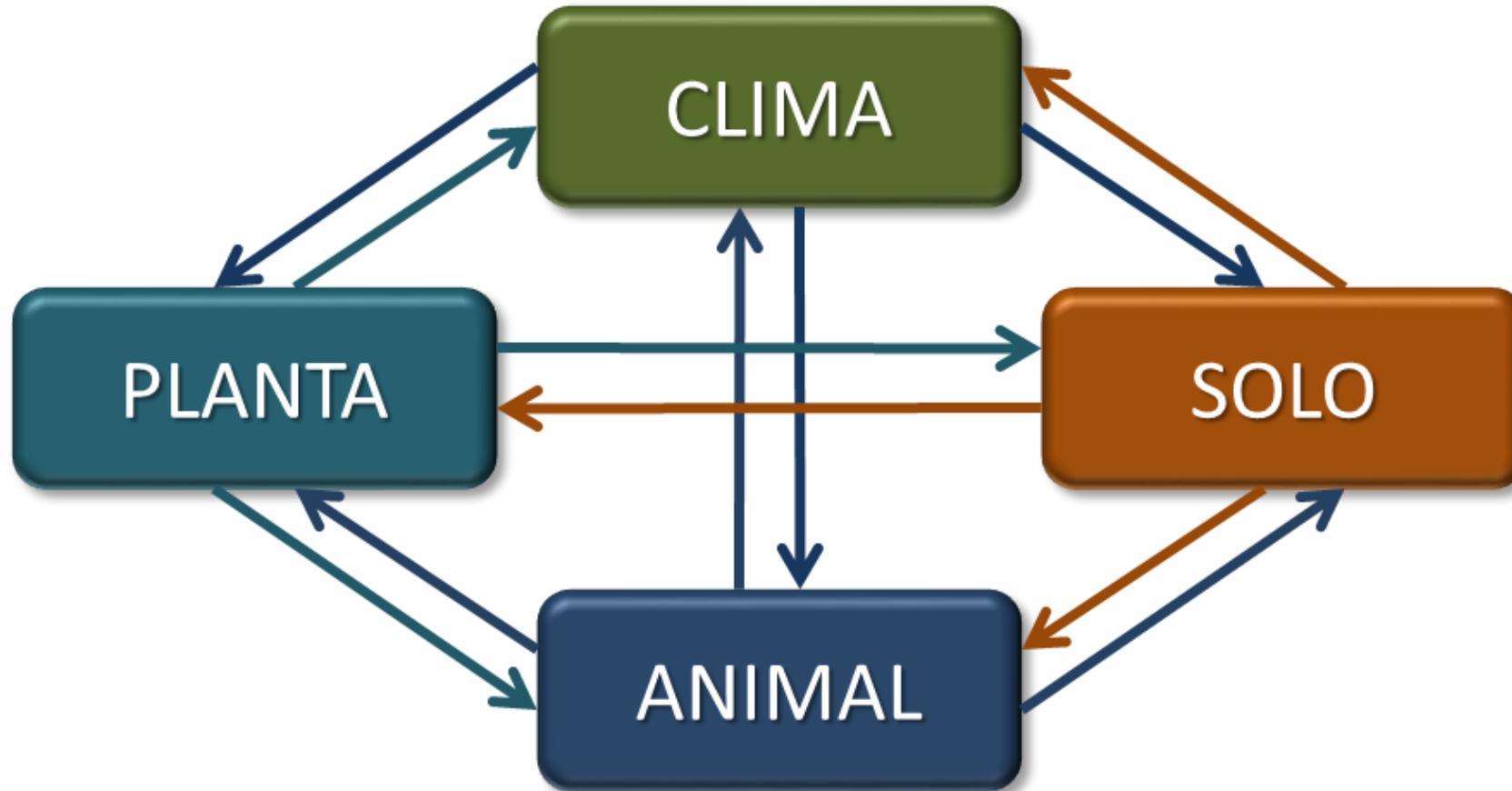
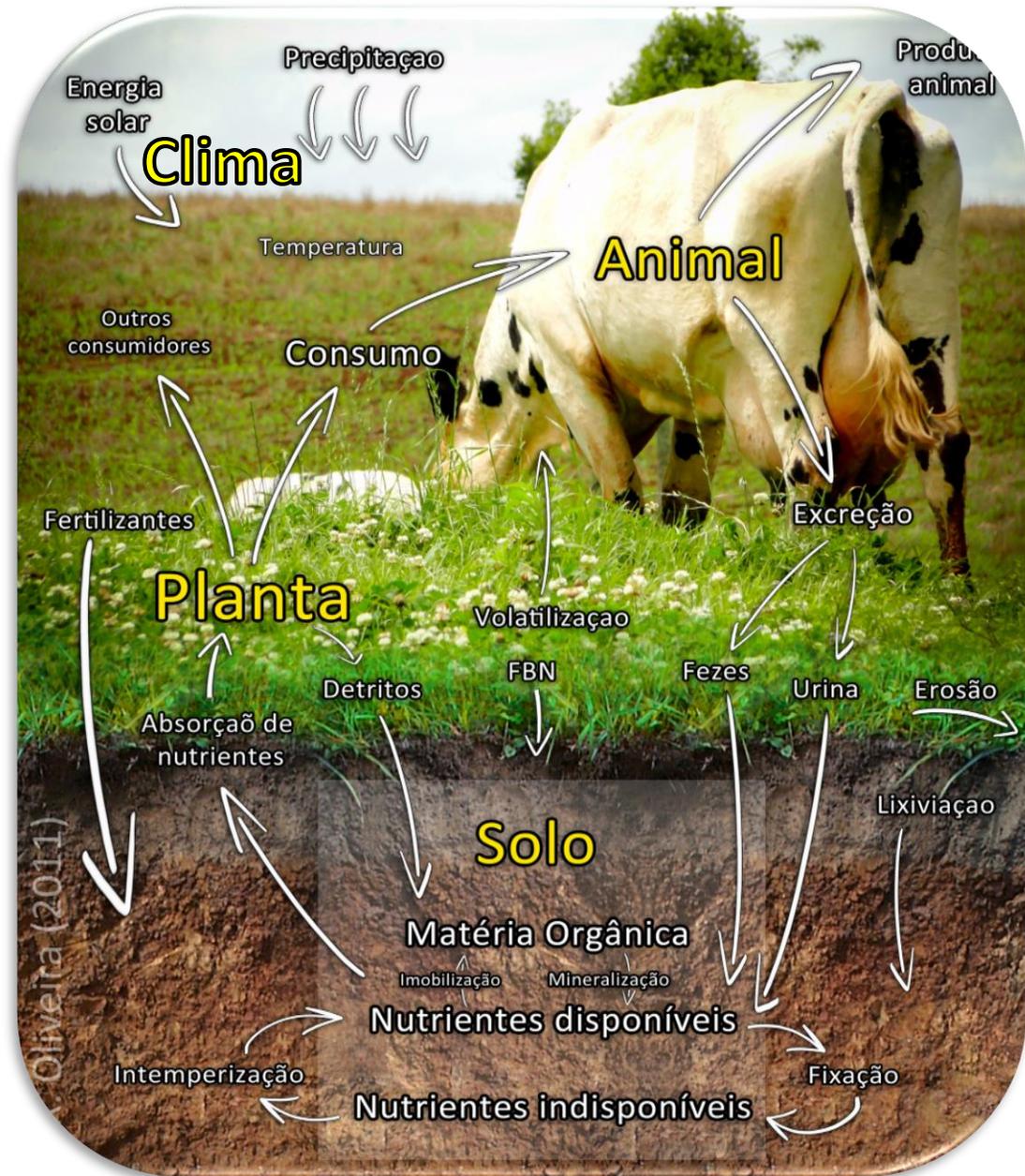


# A pastagem entendida como um ecossistema

**ZAZ-1376 – Produção e conservação de forragens**

**Os processos que ocorrem no ecossistema pastagem são bastante dinâmicos e decorrem das interrelações existentes entre planta, animal, solo e clima**





PLANTA

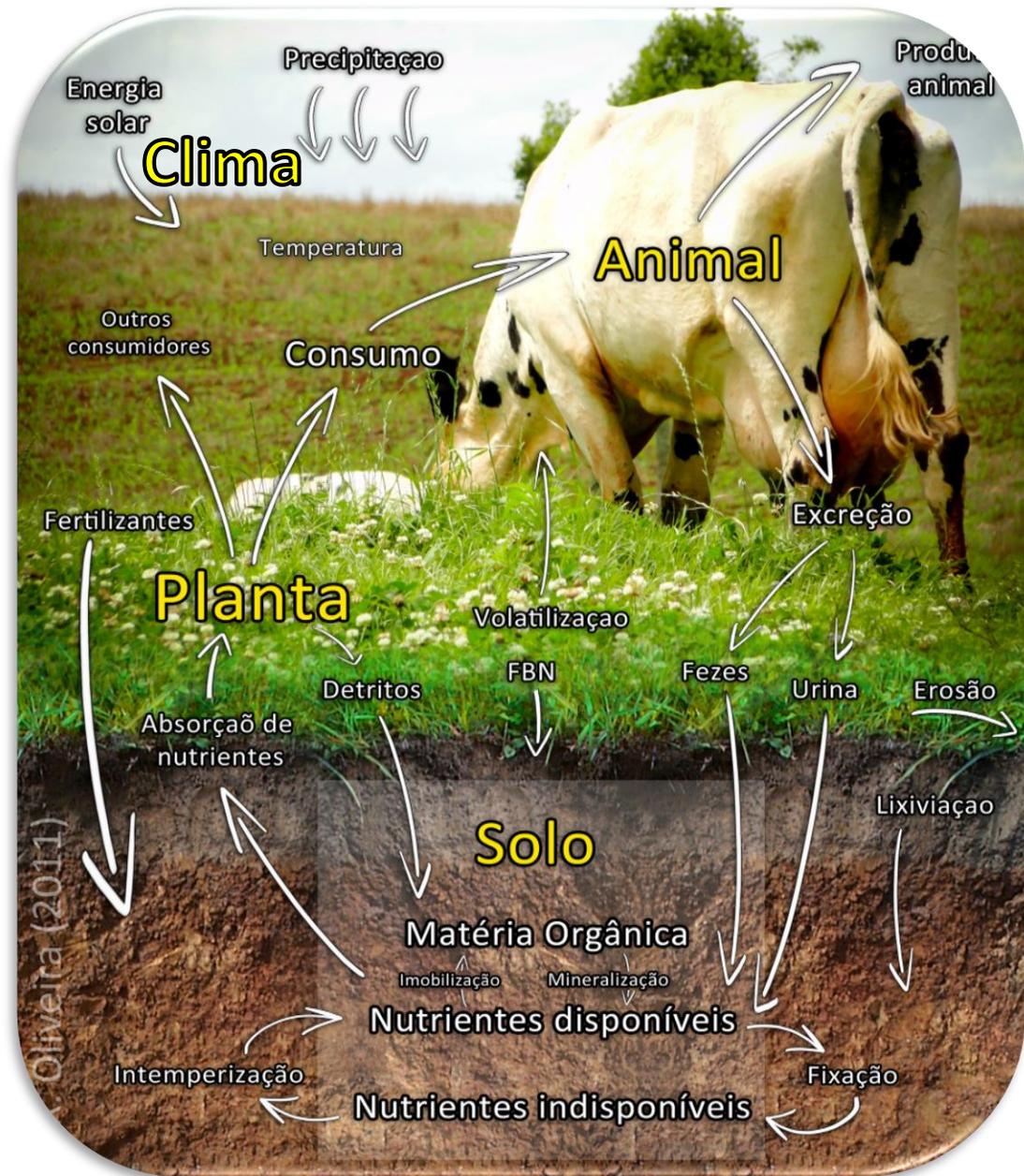
**Fatores bióticos:**

- Plantas (desejáveis e indesejáveis)
- Insetos
- Microrganismos
- Herbívoros
- Outros

ANIMAL

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Rodrigues (1987)

A pastagem entendida como um ecossistema



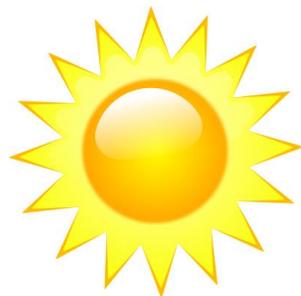
CLIMA

SOLO

**Fatores abióticos:**

- Temperatura
- Chuvas
- Radiação (luminosidade)
- Características físicas do solo
- Fertilidade do solo

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Rodrigues (1987)



Temperatura  
Luminosidade  
Chuvas  
CO<sub>2</sub>

CLIMA

PLANTA

SOLO

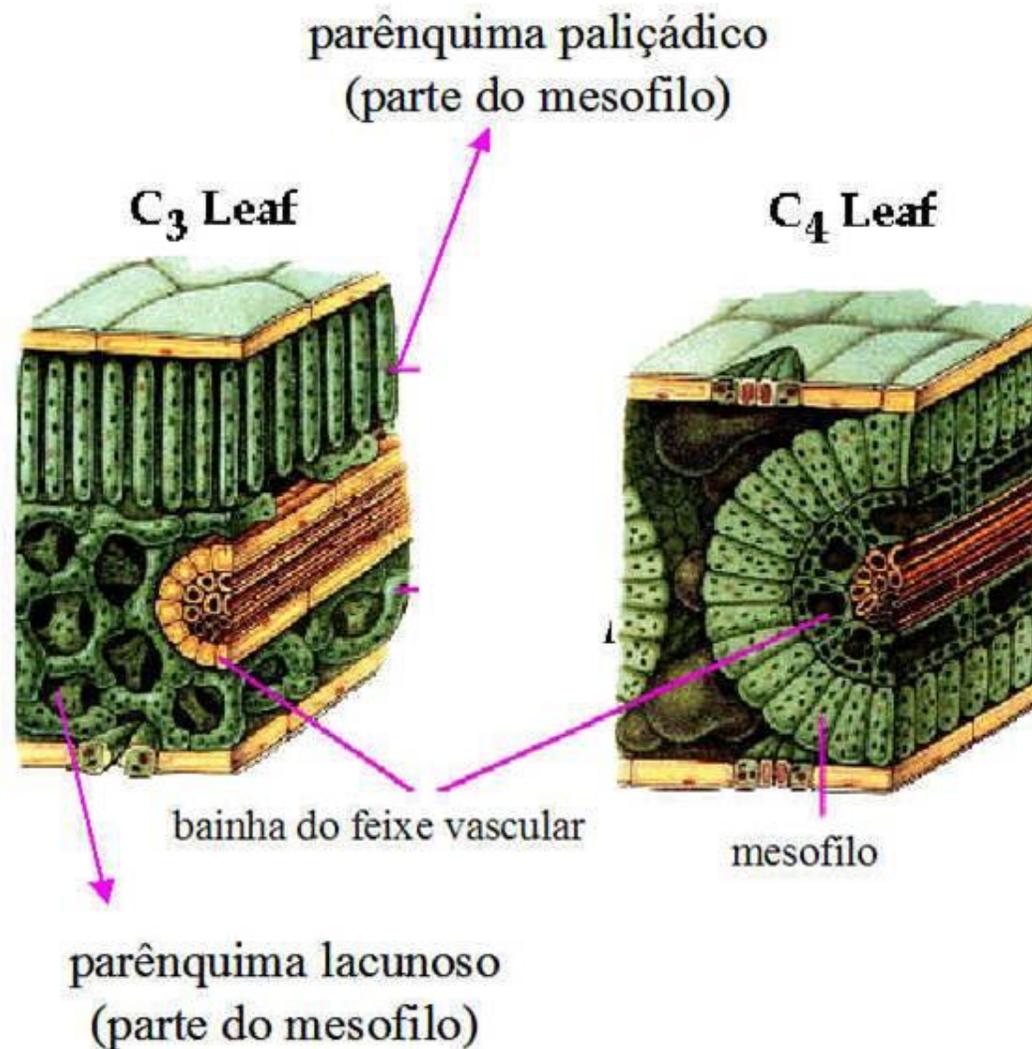
ANIMAL



## Diferenças metabólicas

**Plantas C<sub>3</sub>:** gramíneas e leguminosas temperadas e leguminosas tropicais  
(Complexo RUBISCO)

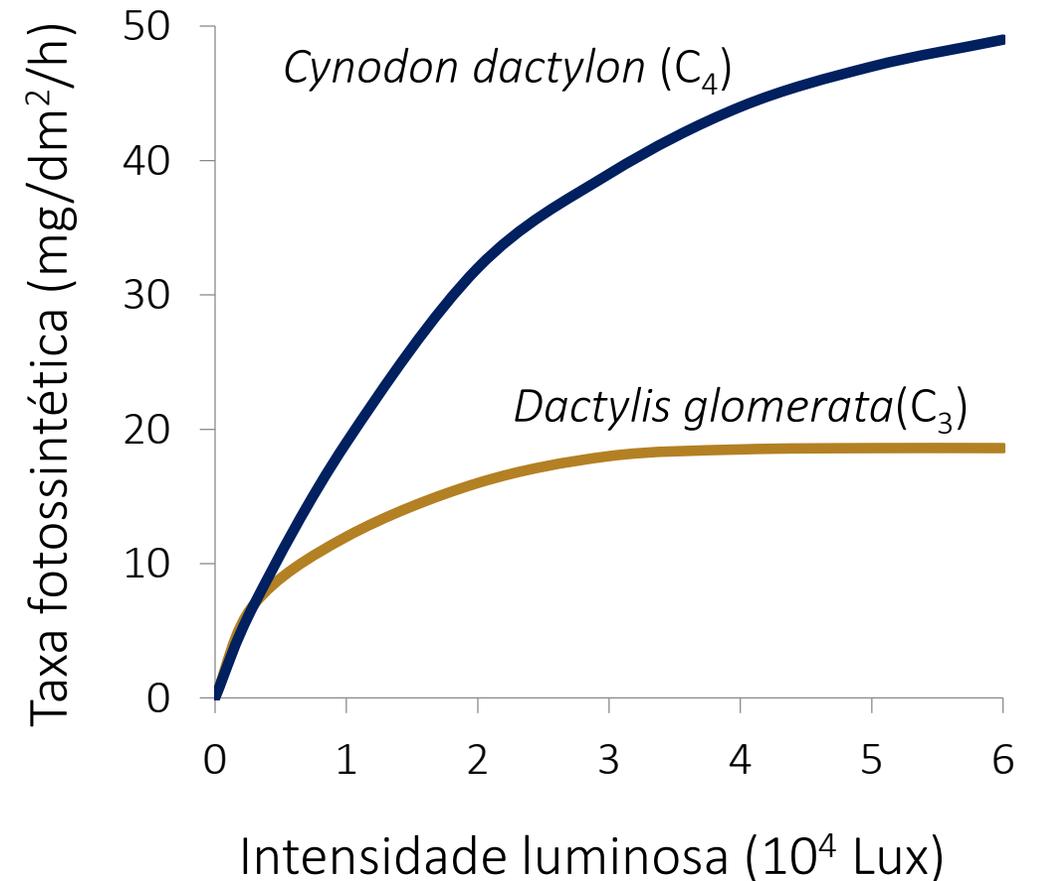
**Plantas C<sub>4</sub>:** gramíneas tropicais  
(Enzima PEP-carboxilase + Complexo RUBISCO)





## Luminosidade:

- Radiação solar é a fonte de energia para a planta
- Sombreamento

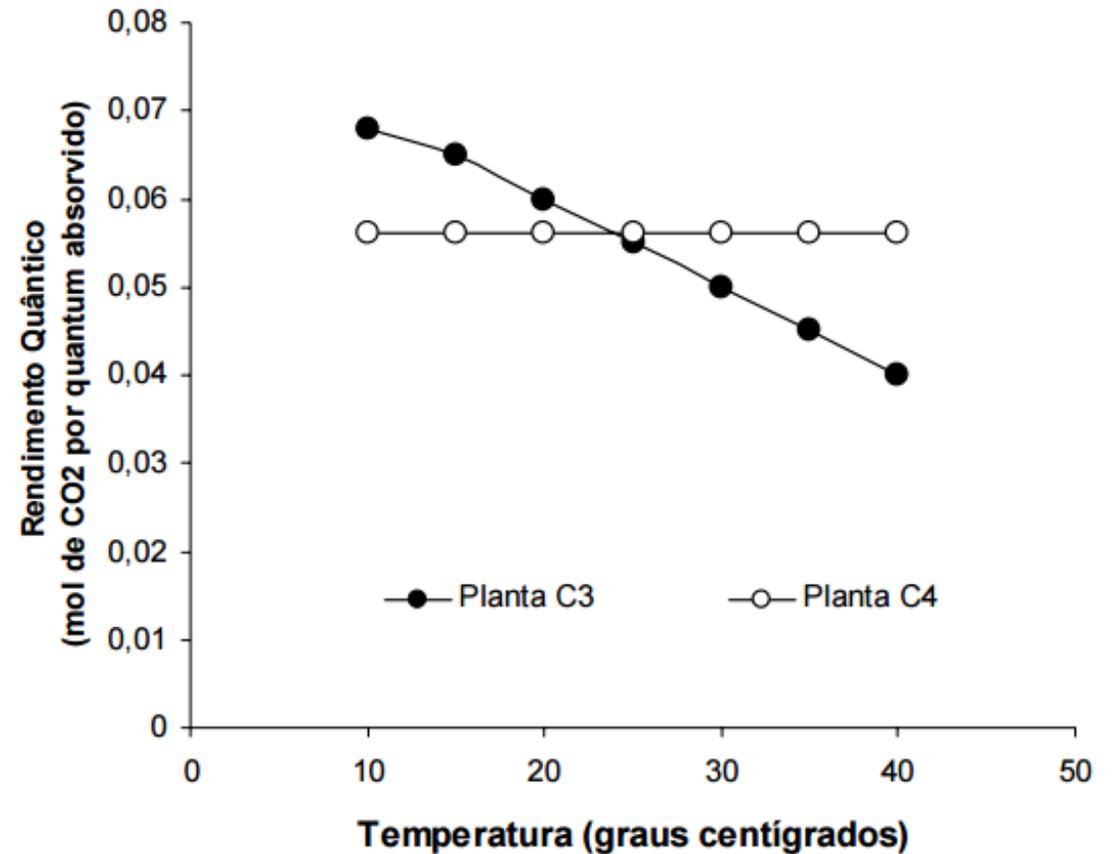


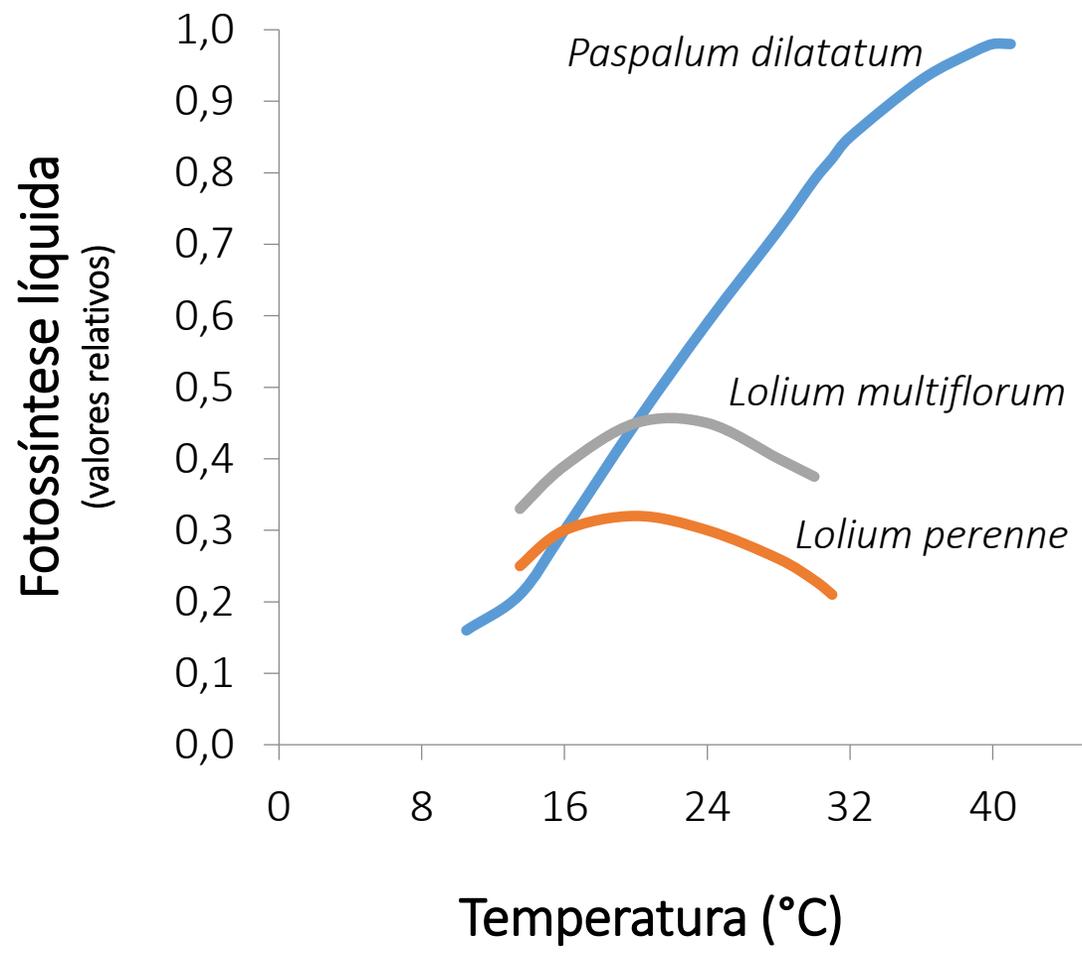


## Temperatura:

- Variações de temperatura afetam:

- Taxa de desenvolvimento foliar
- Produção de MS



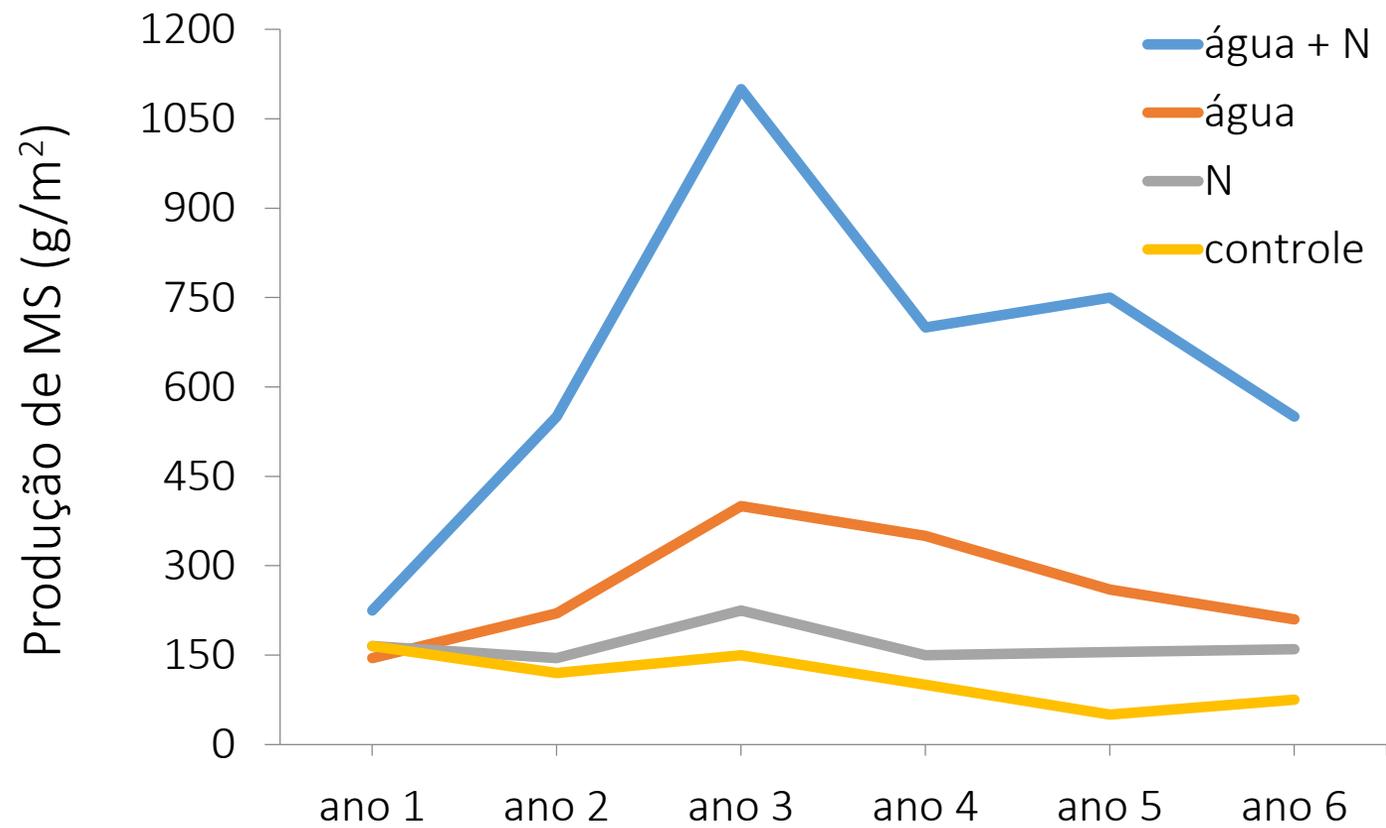




## Água:

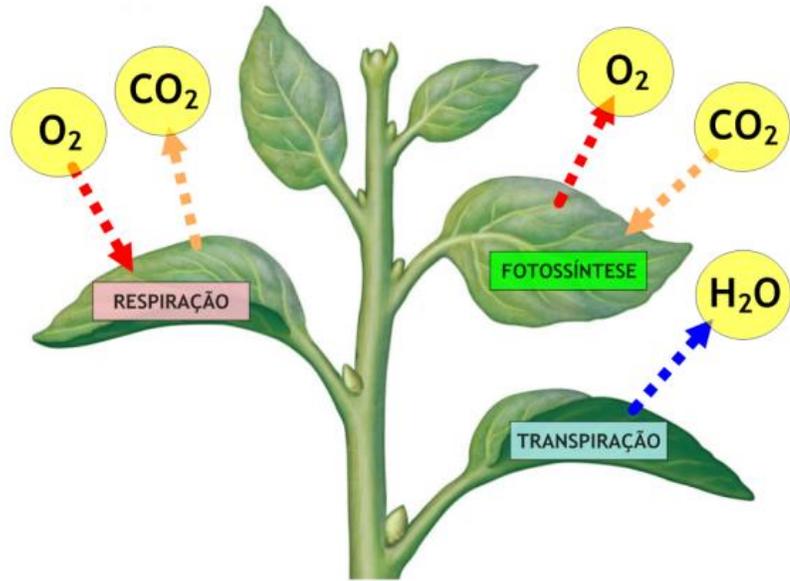
- A água é o meio onde se dissolvem os nutrientes para as plantas, portanto, há uma interação entre água e nutrientes





## **Tabela 1. Comparação geral entre os desempenhos dos sistemas fotossintéticos dos tipos C3 e C4 em plantas**

	<b>C3</b>	<b>C4</b>
Fotorrespiração	SIM	NÃO
Ponto Compensação CO <sub>2</sub>	20 - 100	0 - 5
temperatura ótima	20 - 25	30 -45
efic. quântica x temperatura	diminui	estável
taxa transpiração	500 - 1000	200 - 350
saturação de luz	400 - 500	>2000



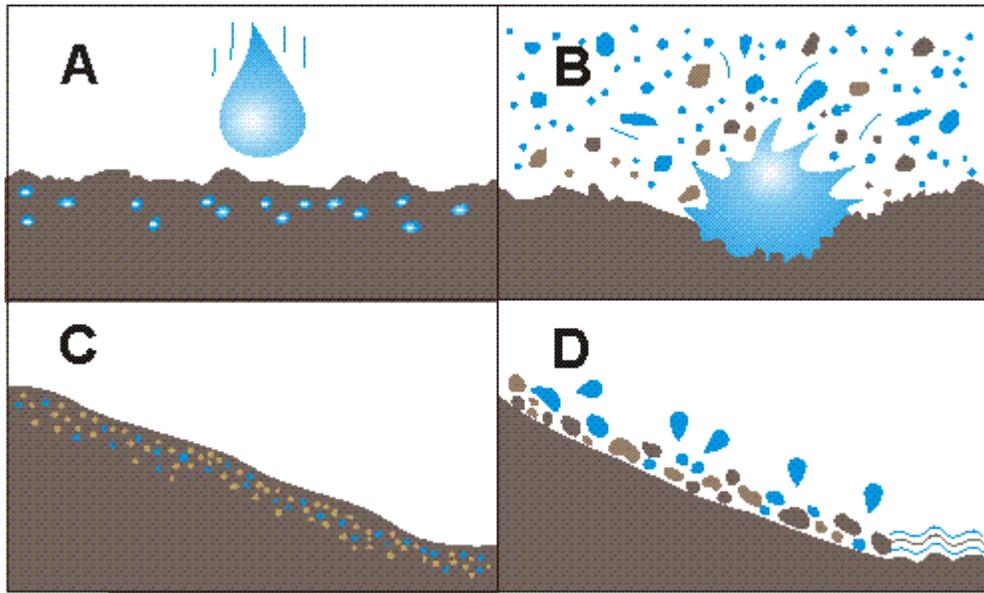
Transpiração  
Respiração  
Fotossíntese

PLANTA

CLIMA

SOLO

ANIMAL



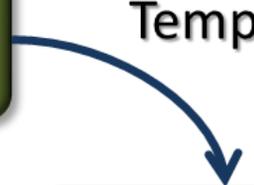
PLANTA

ANIMAL

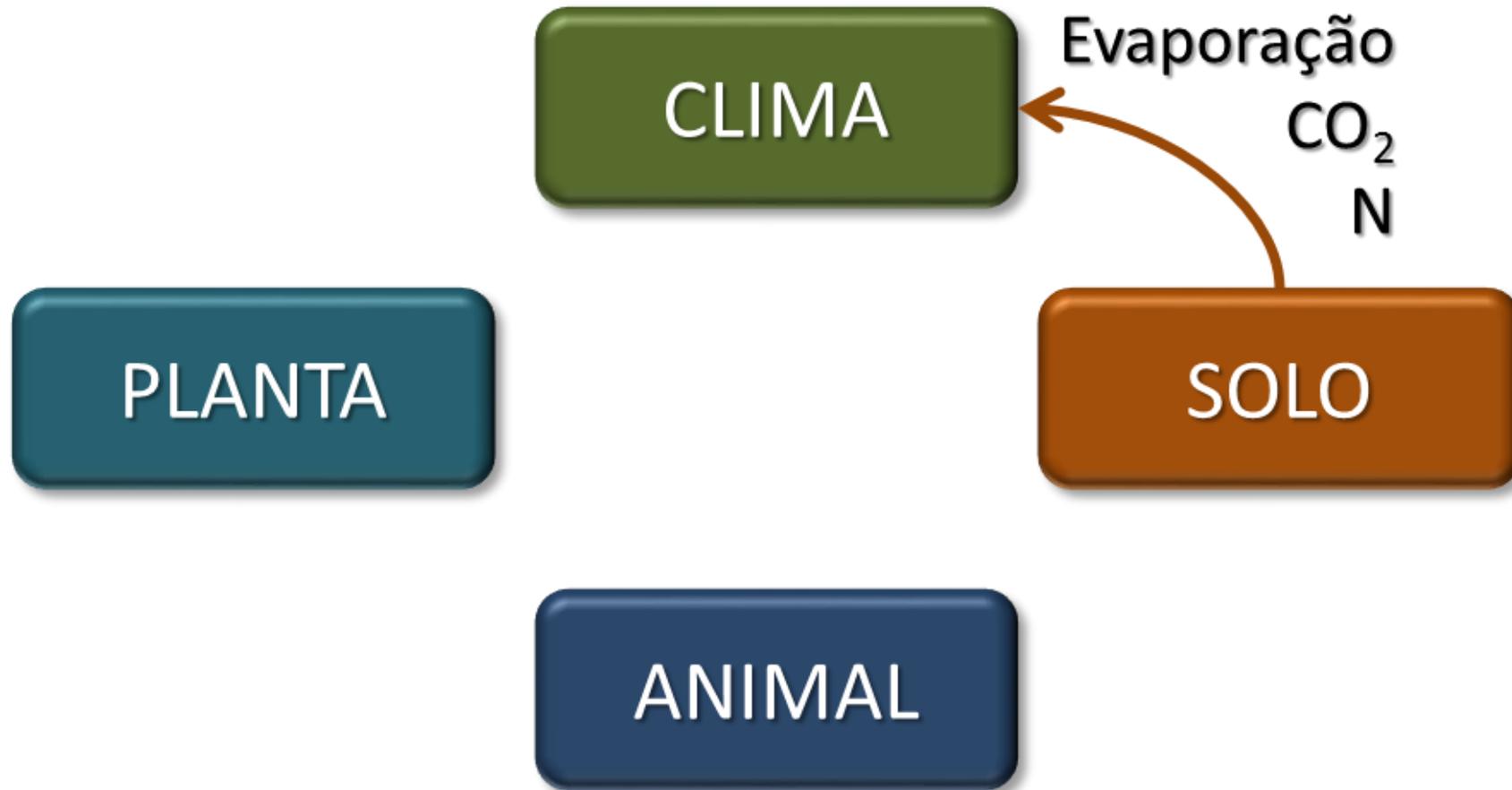
CLIMA

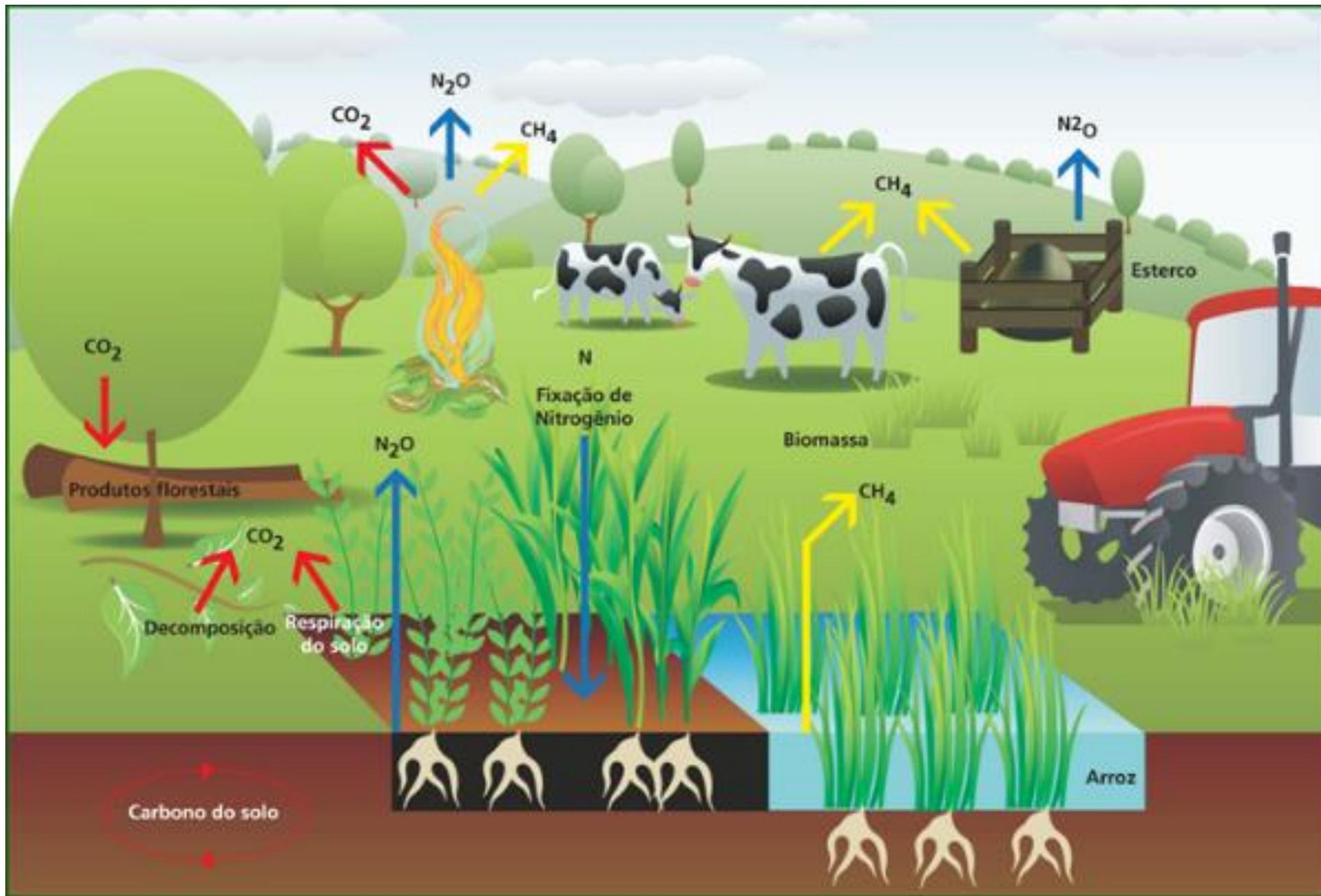
SOLO

Temperatura  
Chuvas

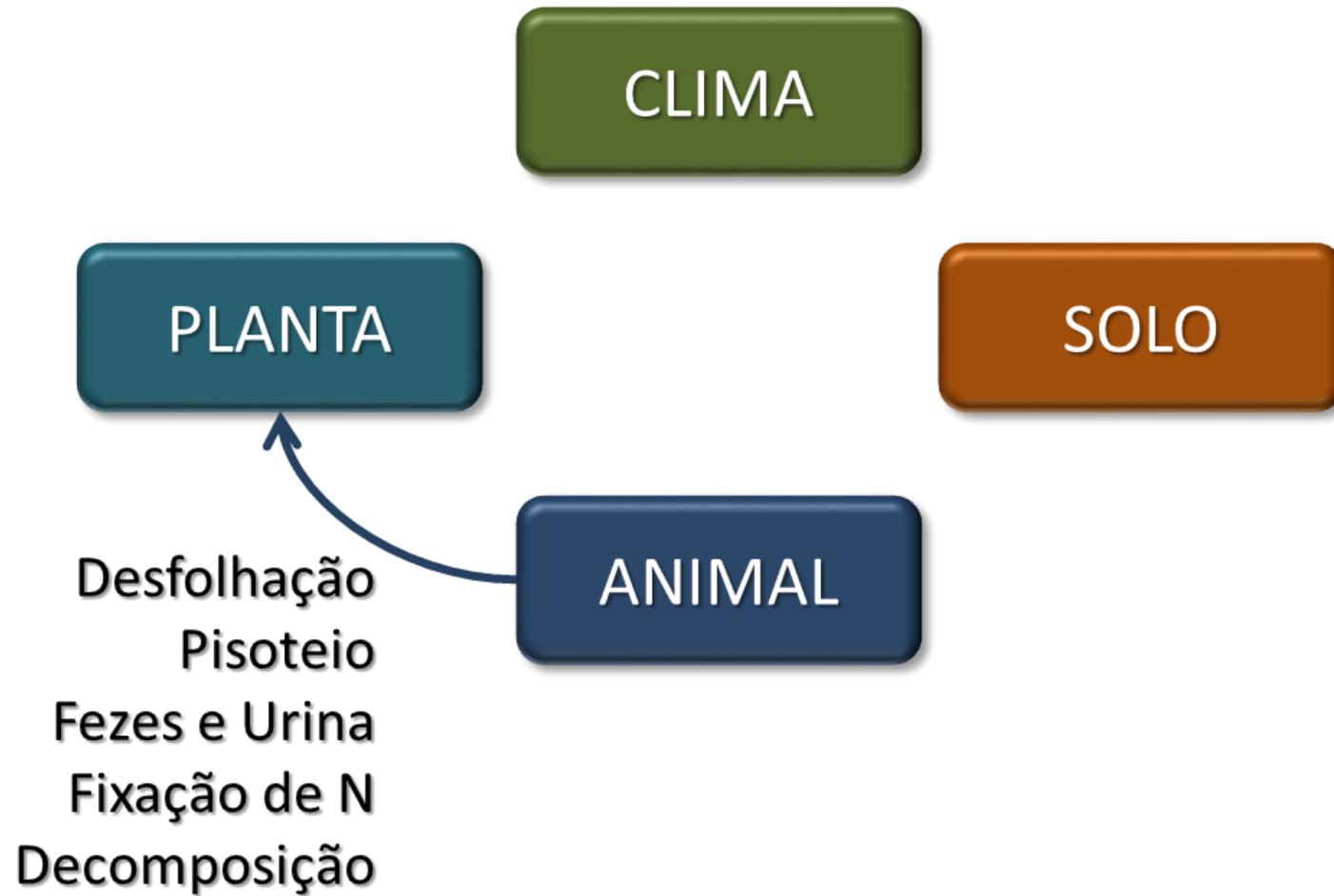


A pastagem entendida como um ecossistema





A pastagem entendida como um ecossistema



ANIMAL



PLANTA

Durante o pastejo:

- há **herbivoria** (desfolhação)
- há **pisoteio**
- o animal **defeca** e **urina**



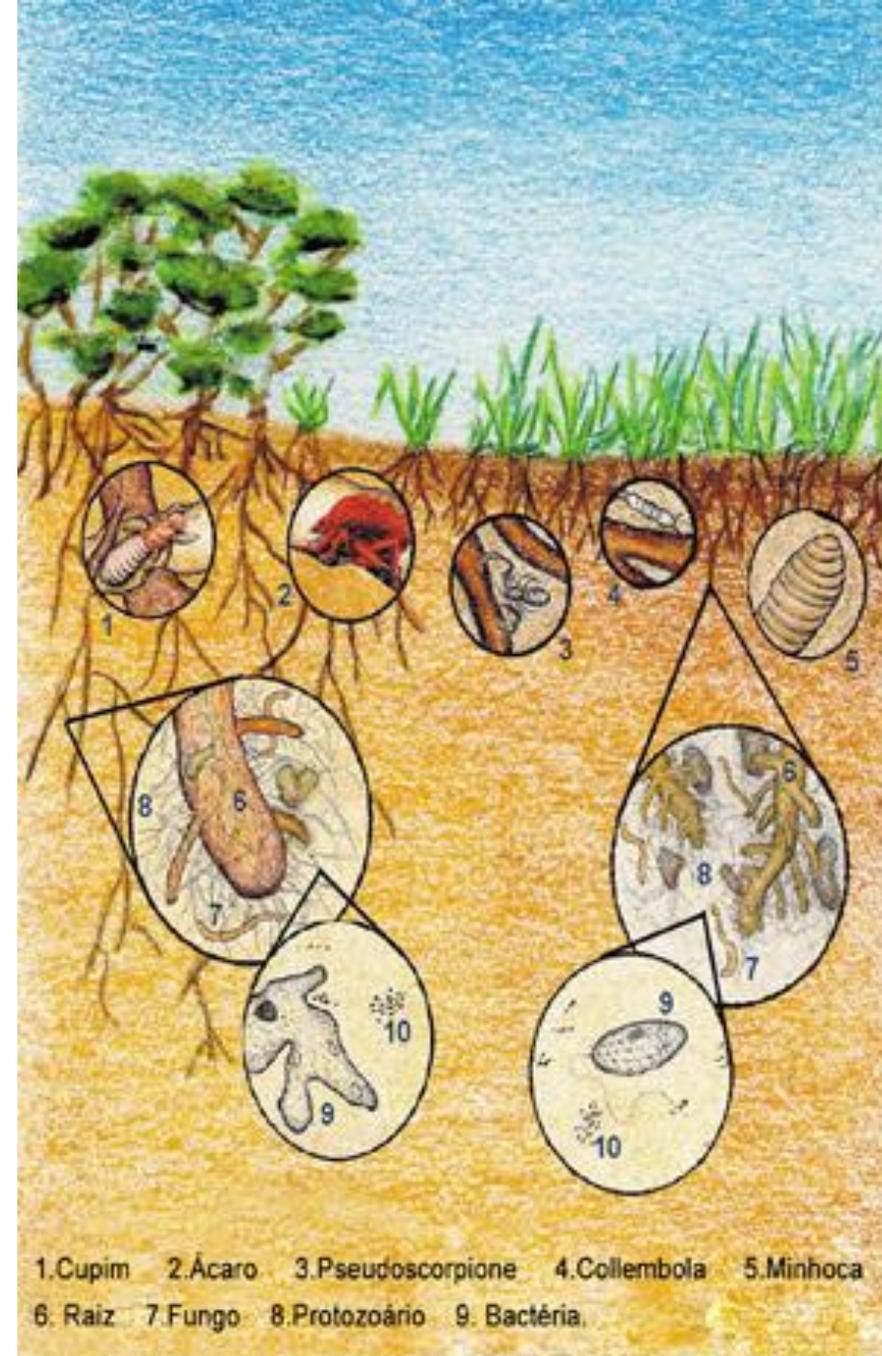
ANIMAL



PLANTA

### Microrganismos:

- Promovem a fixação de N atmosférico
- Decompõem MO de origem vegetal e animal e liberam para o sistema



A pastagem entendida como um ecossistema

ANIMAL



PLANTA

## Insetos:

- Podem prejudicar a produção vegetal



Fotos: José Raul Valério



Figura 10. Danos ocasionados pelo adulto das cigarrinhas. Inicialmente listras cloróticas (a), evoluindo para necrose (b), morte da folhas, adquirindo aspecto retorcido (c), podendo comprometer toda a pastagem (d).



**Insetos:**

- Podem prejudicar a produção vegetal



CLIMA

PLANTA

SOLO

ANIMAL

Quantidade e qualidade\*  
Produção estacional  
Fatores antinutricionais



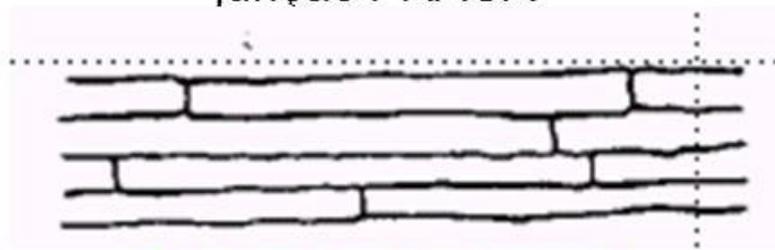
## Diferenças entre plantas $C_3$ e $C_4$

### • Plantas $C_3$

- Parede celular mais fina e maior conteúdo no mesófilo

#### Plantas $C_3$

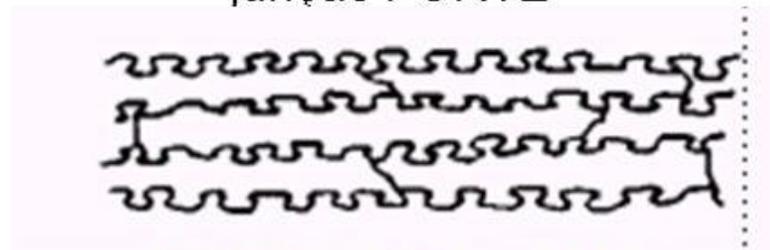
Células epidérmicas com paredes de superfície lisa: junção FRACA



Nas lâminas os espaços intercelulares representam de 10 a 35% da área do mesófilo.

#### Plantas $C_4$

Células epidérmicas com paredes de contorno sinuoso: junção FORTE



Nas lâminas os espaços intercelulares representam de 3 a 12% da área do mesófilo.

**Permite aos microrganismos ruminais rápido acesso às PC das células**

Akin (1976)

PLANTA



ANIMAL

### Produção estacional:

- Produz muito nas águas
- Produz pouco na seca



A pastagem entendida como um ecossistema

PLANTA



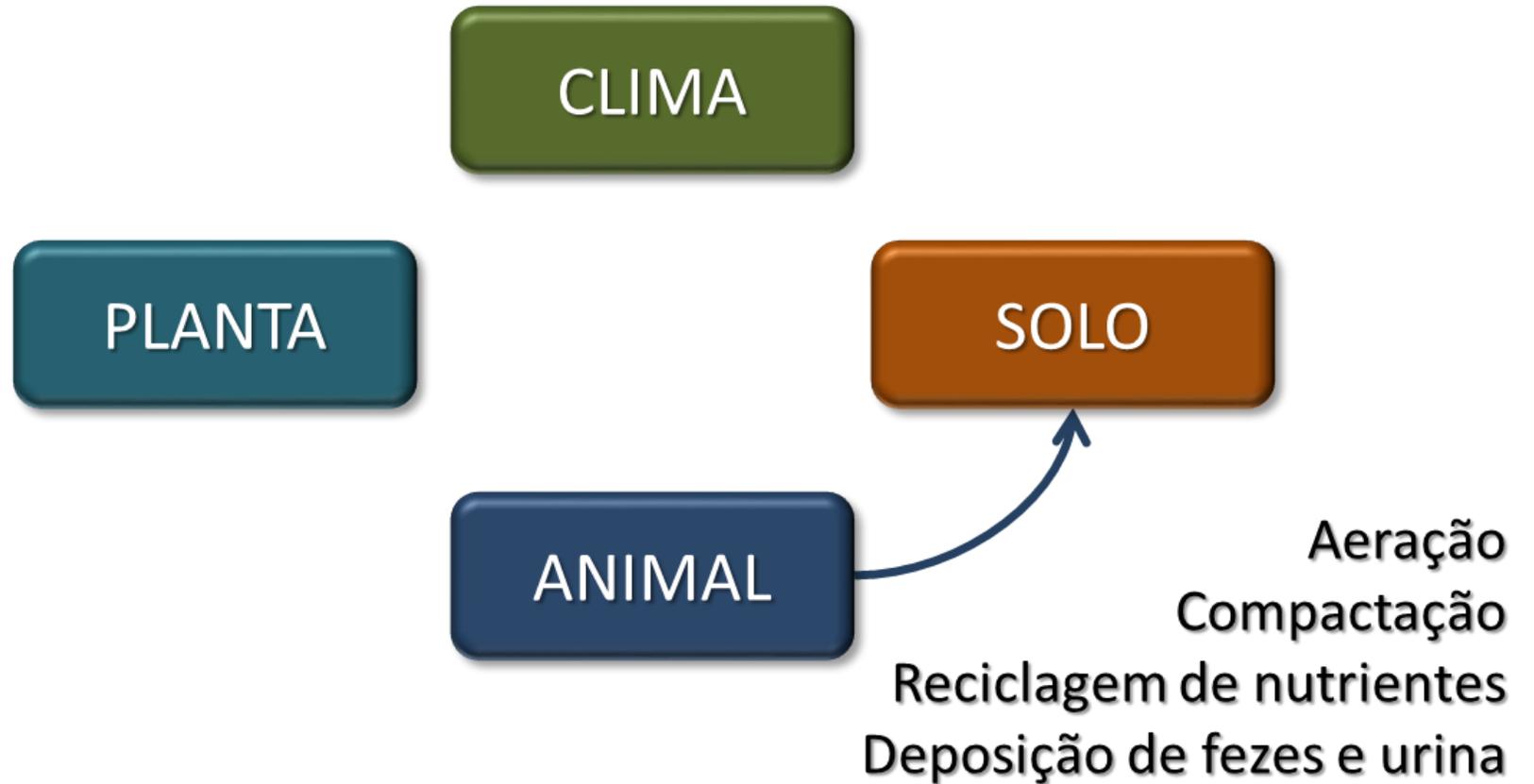
ANIMAL

Fatores antinutricionais:



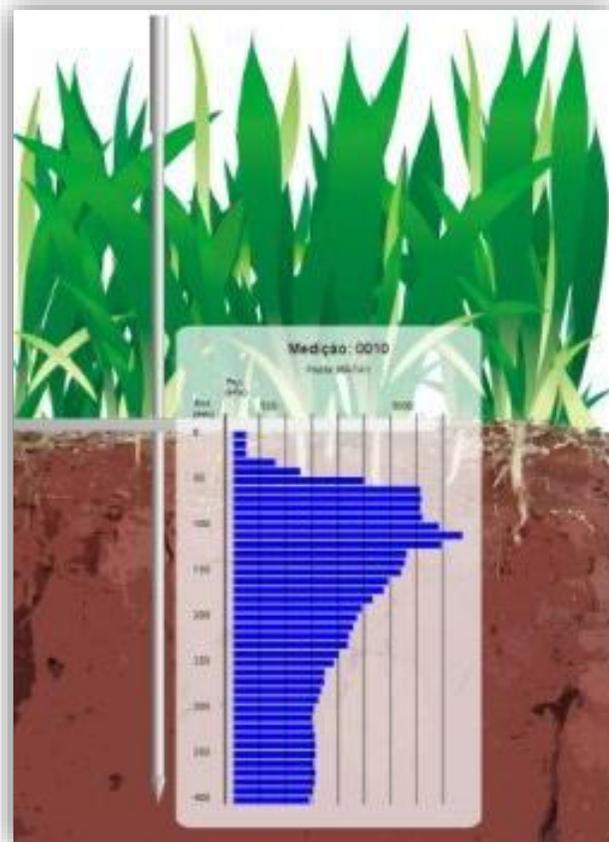
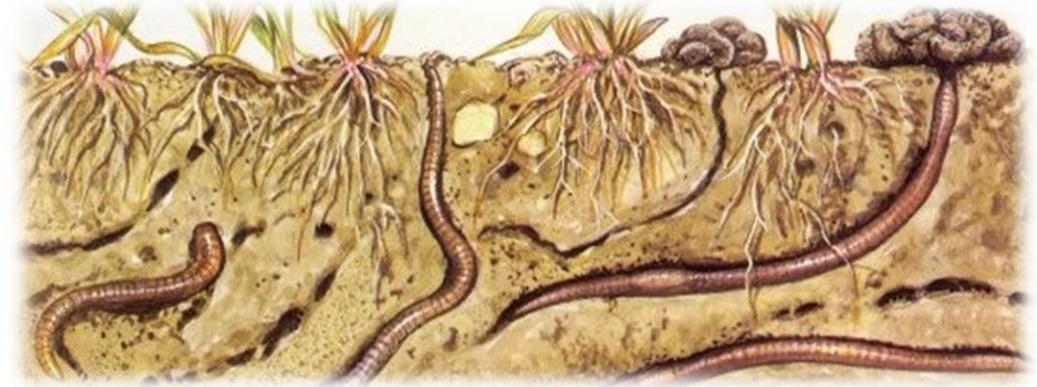
LABORATÓRIO DE PATOLOGIA VETERINÁRIA

A pastagem entendida como um ecossistema



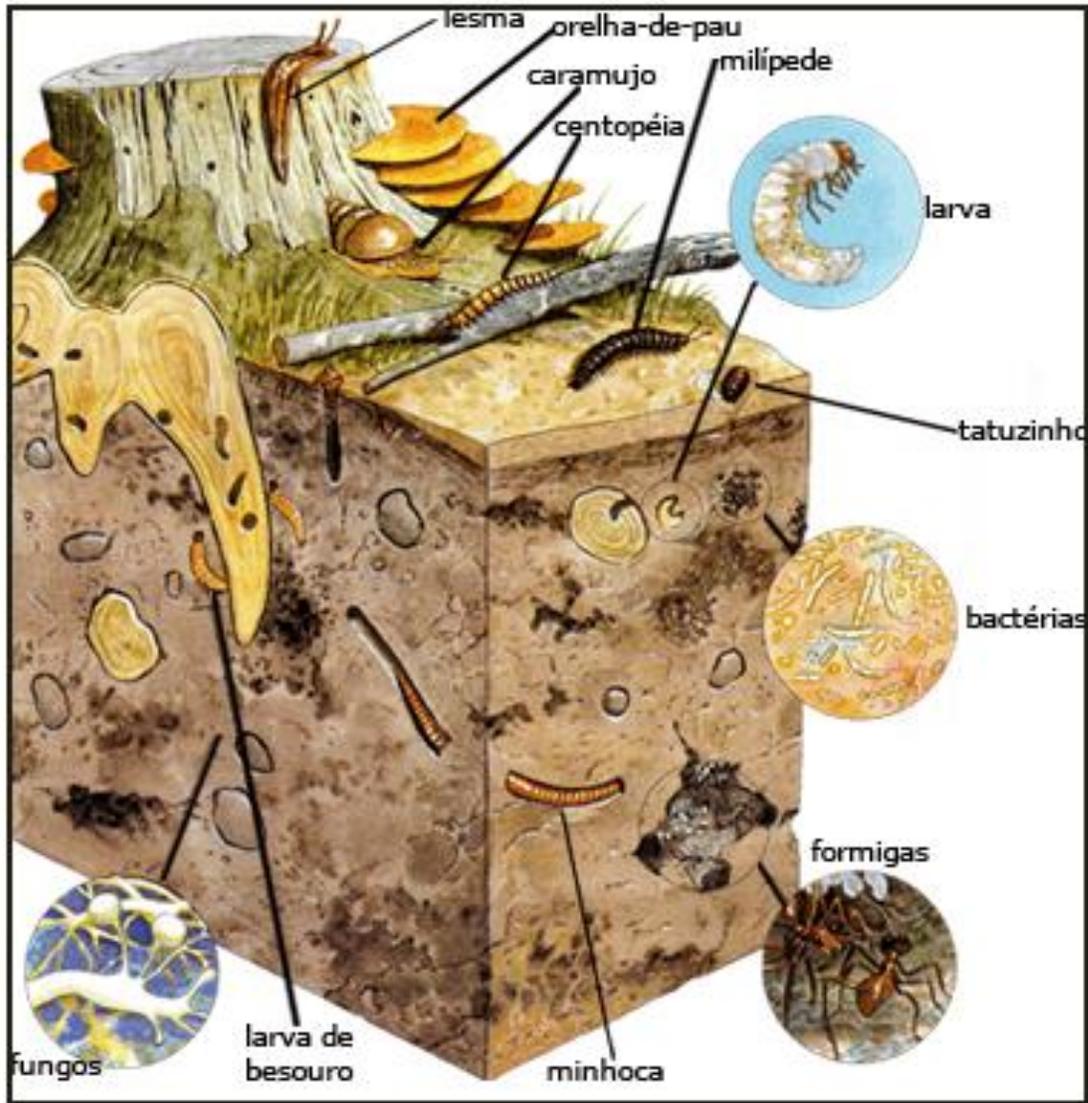
## Aeração:

- Diversos organismos (insetos, anelídeos, bactérias, fungos, moluscos, etc.) podem promover aeração melhorando a estrutura do solo



## Compactação:

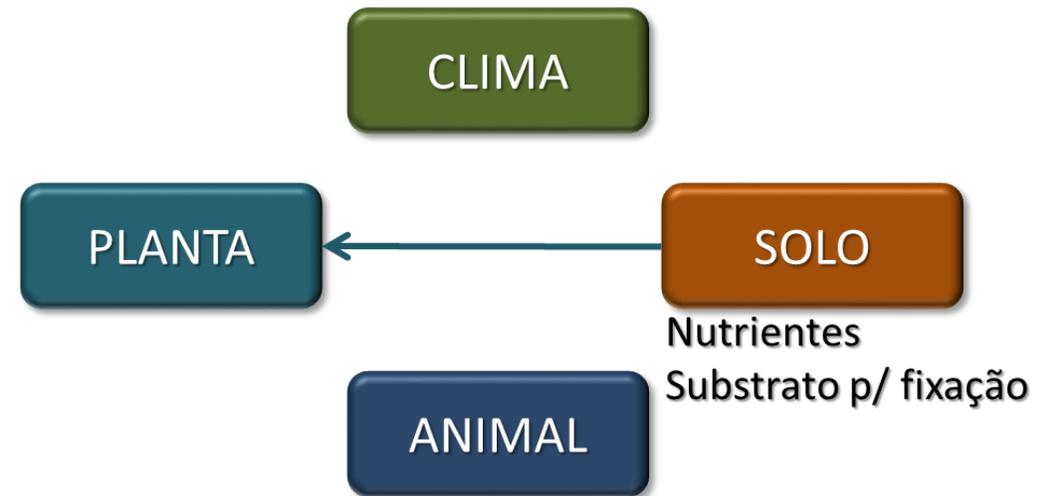
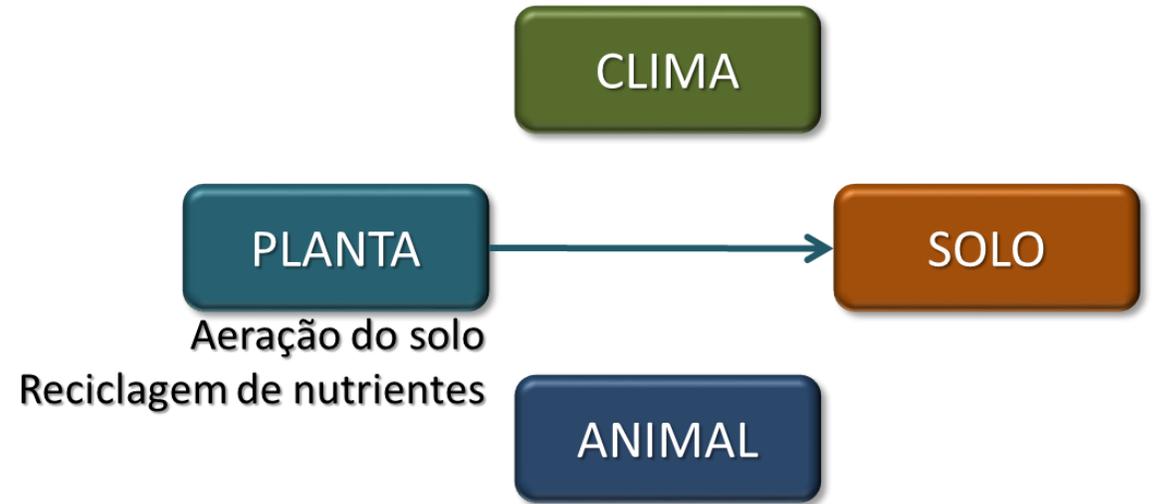
- Em pastagens mal manejadas, o pisoteio dos animais em pastejo promove a compactação do solo



## Reciclagem de nutrientes:

- Anelídeos se alimentam de MO do solo e seus coprólitos são ricos em nutrientes
- Insetos também ajudam na incorporação da MO







PLANTA

CLIMA

Temperatura  
Radiação  
Chuvas

SOLO

ANIMAL

**Respiração e erutação:**

- Gases do efeito estufa

CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>



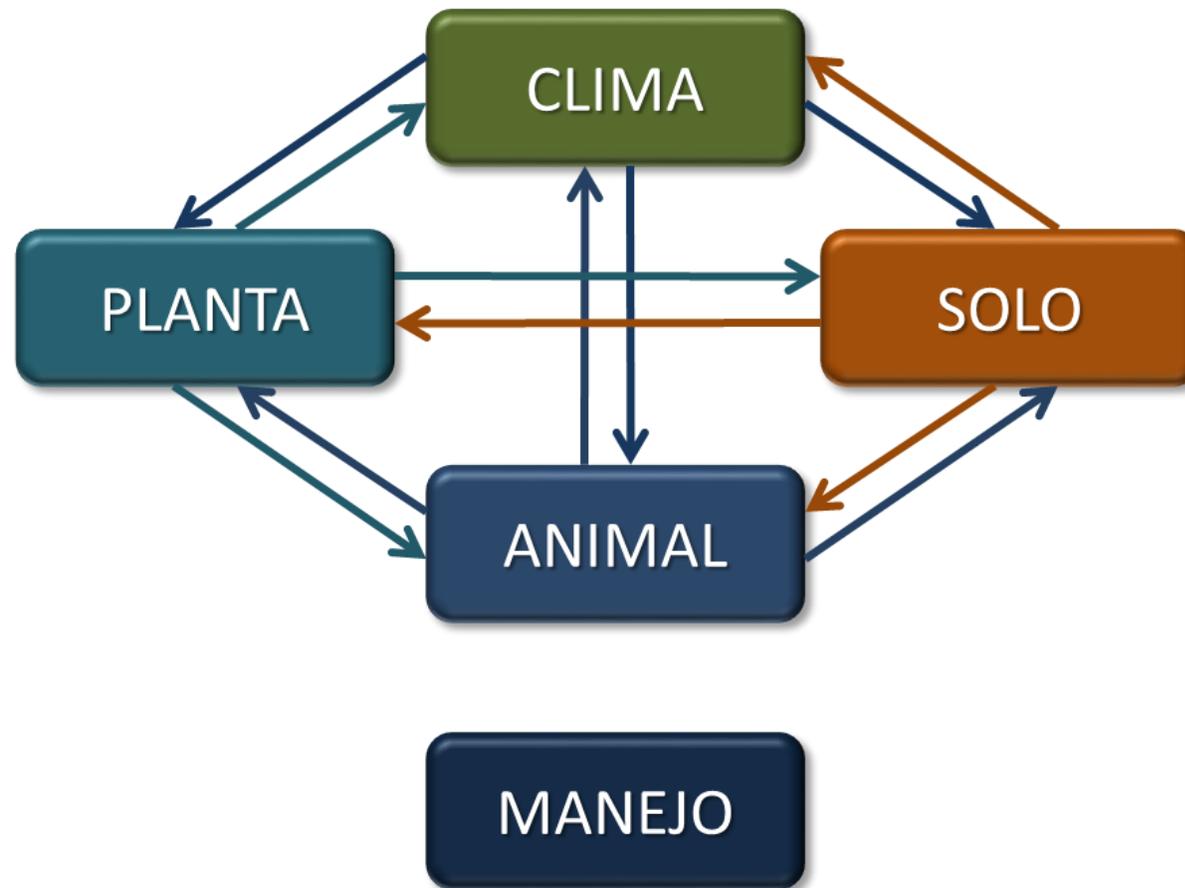
PLANTA

CLIMA

SOLO

ANIMAL

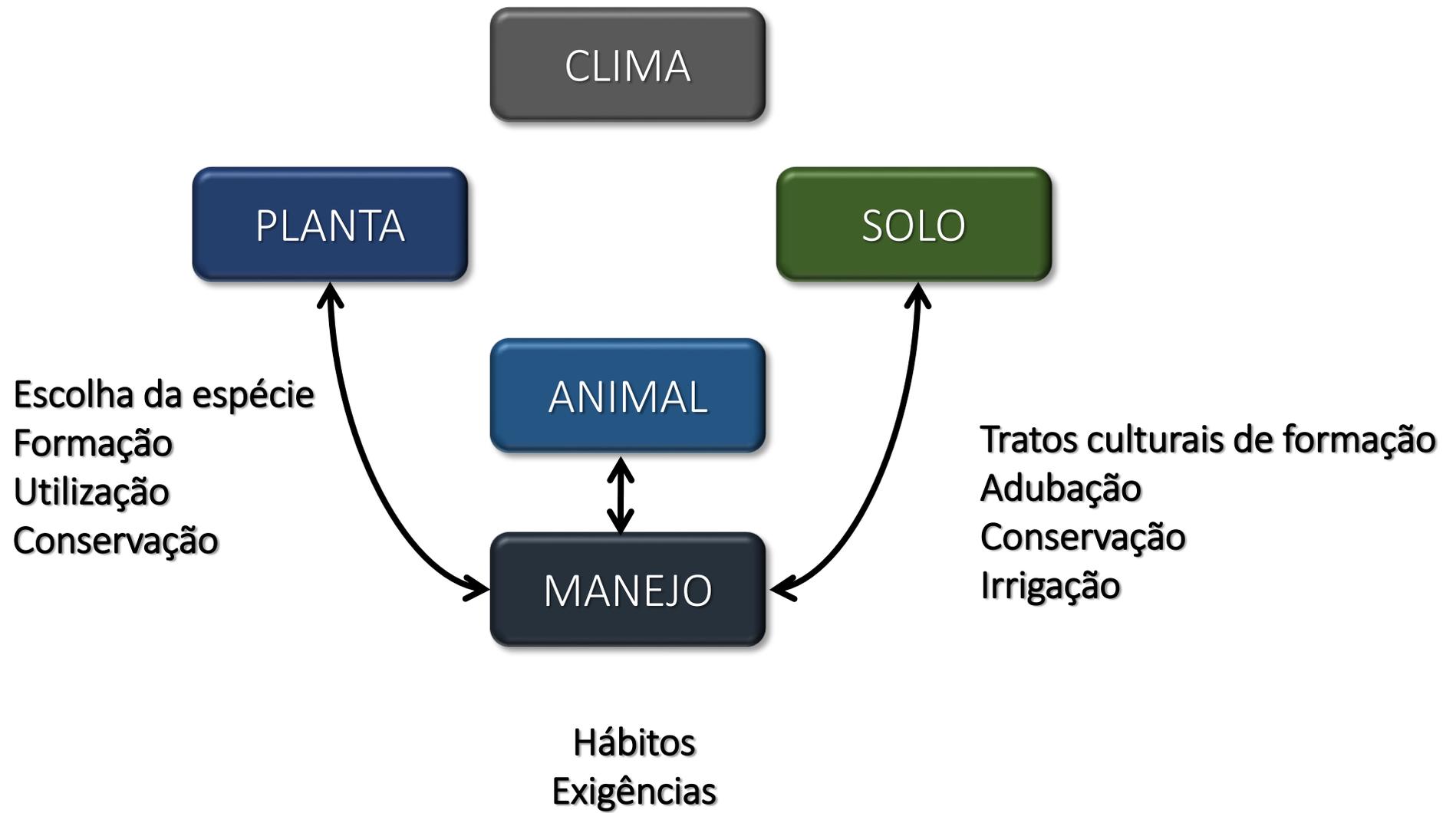
Respiração  
Erutação (CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>)

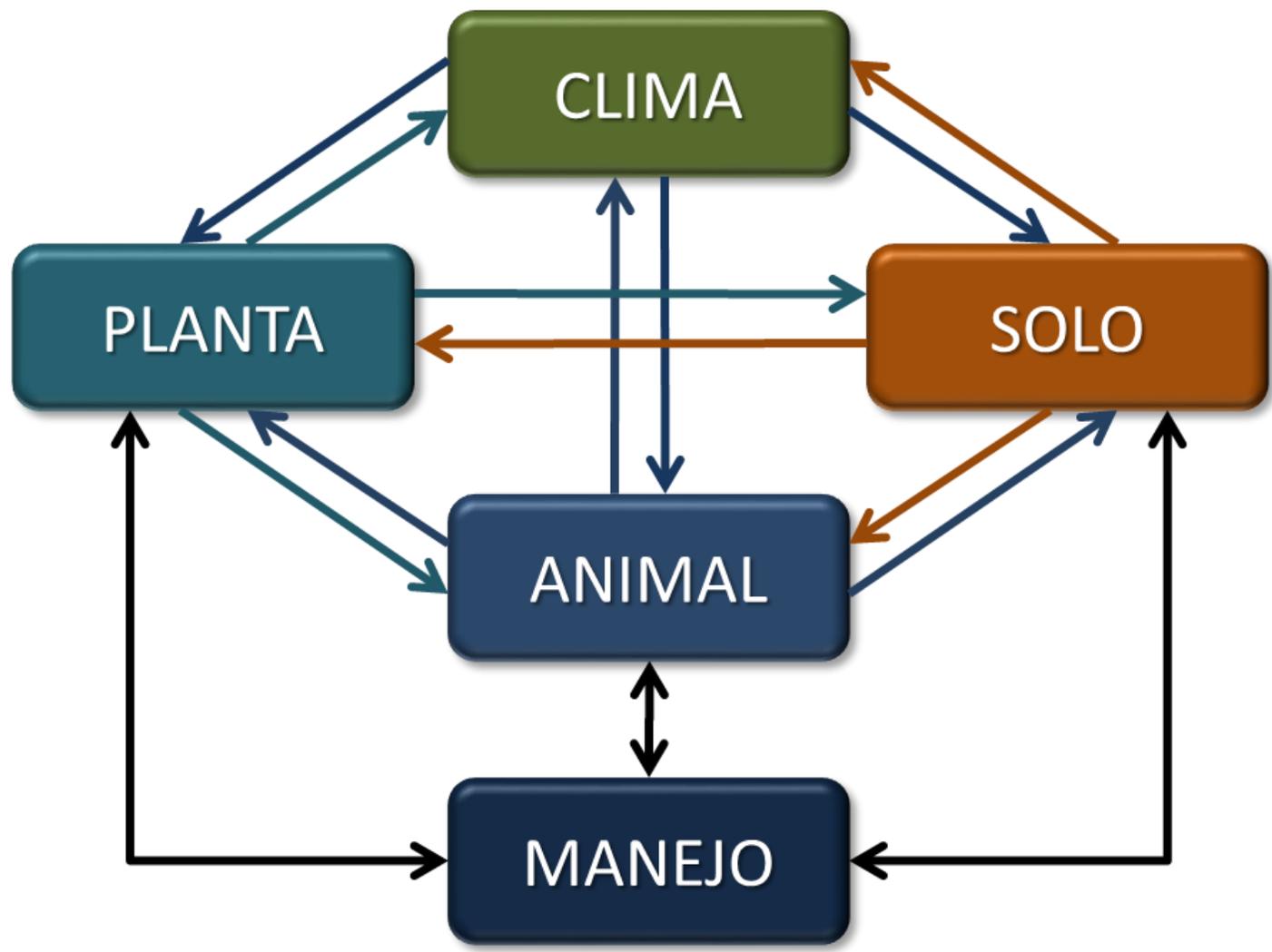
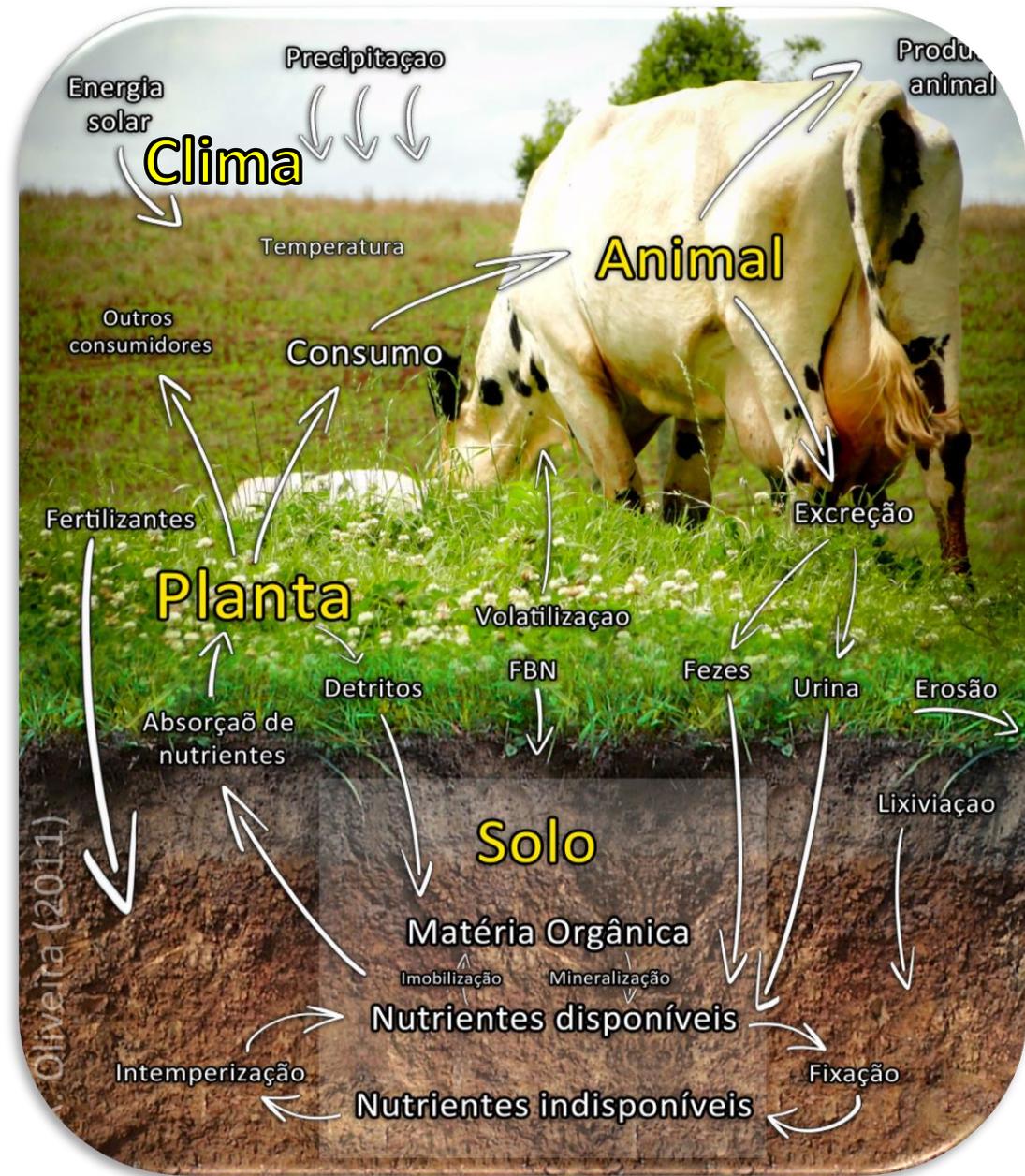


Fonte: Adaptado de Rodrigues e Rodrigues (1987)

### **Interferência do homem:**

- Condução do rebanho
  - Manejo do solo
- Manejo da pastagem





A pastagem entendida como um ecossistema

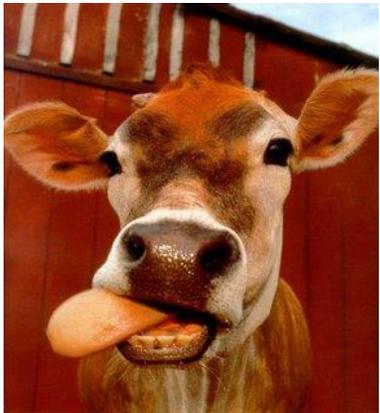
# Fatores que afetam o valor nutritivo das plantas forrageiras



**ZAZ-1376 – Produção e conservação de forragens**

# Fatores que afetam o valor nutritivo das plantas forrageiras

- ↪ As forragens , principais alimentos para ruminantes, pertencem ao grupo de alimentos conhecidos como “**volumosos**”
- ↪ Volumosos (ao contrário dos concentrados) são aqueles alimentos de **baixo teor energético**, com **altos teores em fibra**



- ↪ Os volumosos possuem **menos de 60% de NDT** e ou **mais de 18% de fibra bruta (FB)** e podem ser divididos em secos e úmidos.
- ↪ Os volumosos são os alimentos de mais **baixo custo** na propriedade.

# Fatores que afetam o valor nutritivo das plantas forrageiras

↪ Os volumosos mais usados para os ruminantes são as pastagens naturais ou artificiais, capineiras, silagens, cana-de-açúcar, bagaço de cana

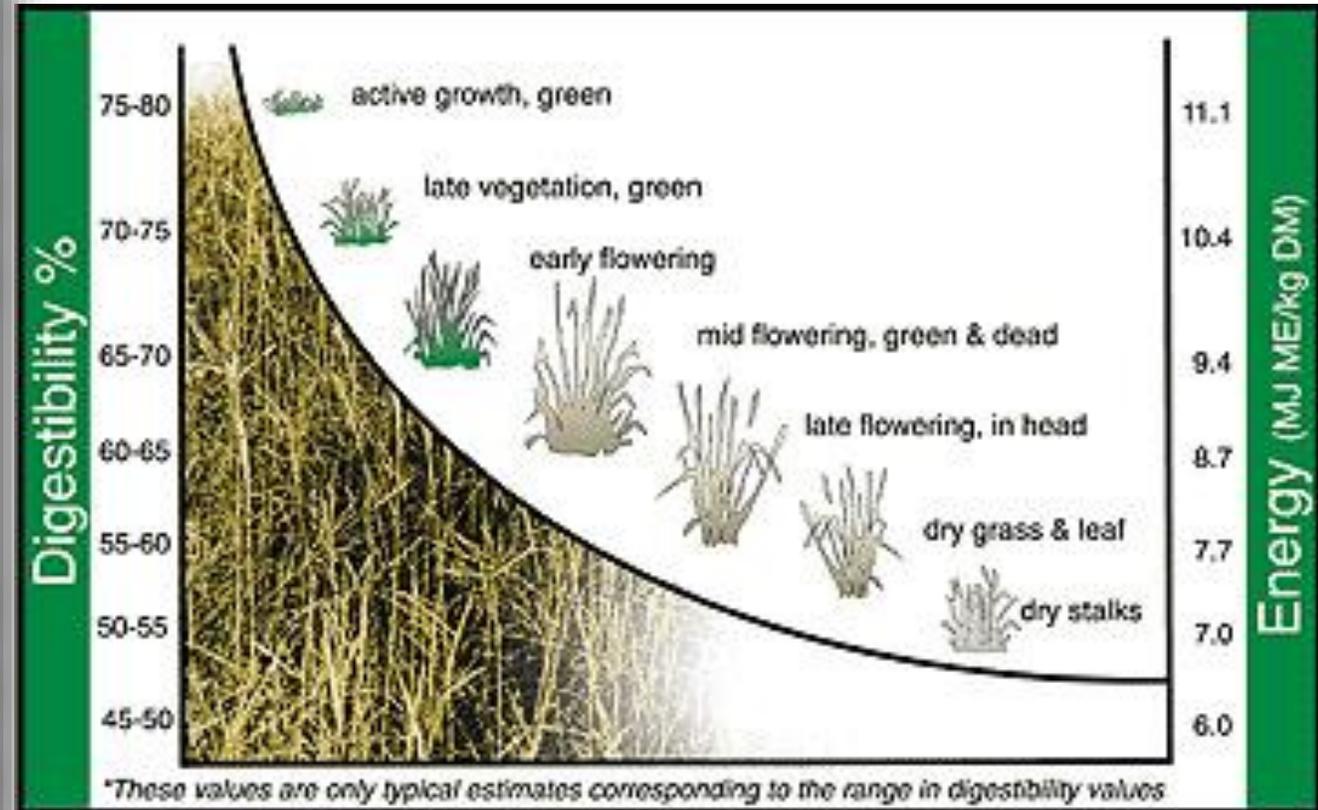
↪ Os volumosos menos usados são: milho, feno de gramíneas não especializadas, silagem de girassol, palhadas de culturas, etc.



# Fatores que afetam o valor nutritivo das plantas forrageiras

↳ Como a forragem é cortada ou pastejada de plantas com diferentes graus de maturação, a composição do alimento e a disponibilidade dos seus nutrientes alteram-se continuamente.

↳ *Por exemplo: um pasto “jovem” pode propiciar ganho de peso na ordem de 1.000 kg/dia enquanto o mesmo pasto “passado” pode nem mesmo garantir a manutenção de peso do animal*



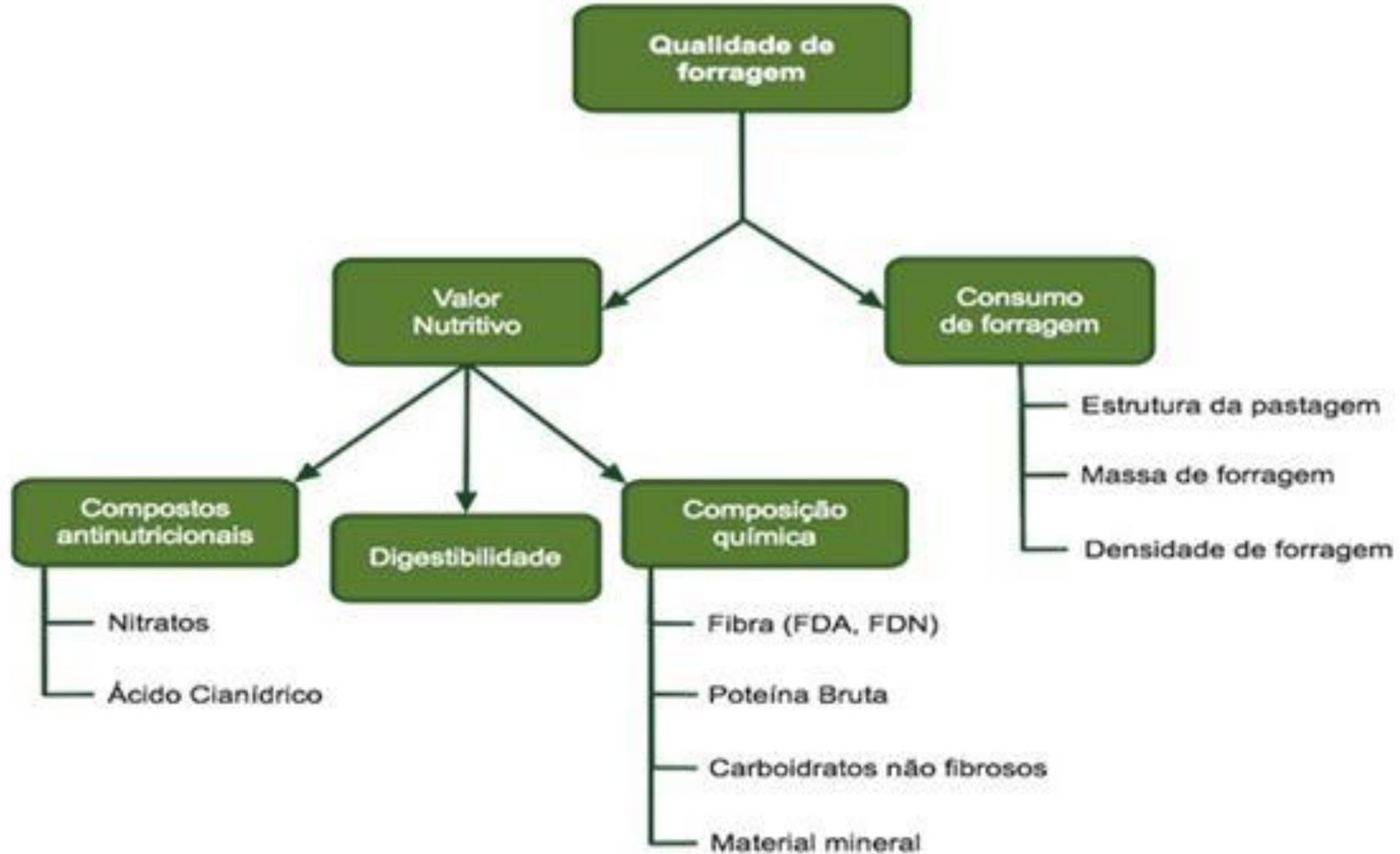
# VALOR NUTRITIVO

- ↪ Termo usado para quantificar a presença e a disponibilidade de nutrientes em um alimento
- ↪ Os nutrientes são necessários aos animais
- ↪ O valor nutritivo auxilia na predição do desempenho animal
- ↪ O valor nutritivo depende:



1. da **concentração** dos nutrientes
2. da **disponibilidade** destes nutrientes
3. da eficiência de **absorção**
4. do **consumo voluntário**

# VALOR NUTRITIVO



# Consumo voluntário

↪ Quando o animal tem oferta de alimento muito superior a sua capacidade de ingestão e quando não há competição com outros animais (fornecimento *ad libitum*), o animal pode consumir o quanto desejar daquele alimento (**consumo voluntário**)



# Consumo voluntário

↪ Nos sistemas de produção, normalmente a oferta de forragem é **limitada**



↪ Esta limitação ocorre porque:

↪ é necessário **otimizar o uso** da forragem

↪ há **competição** entre os animais

↪ há **substituição da forragem** por outros alimentos (quando há suplementação)

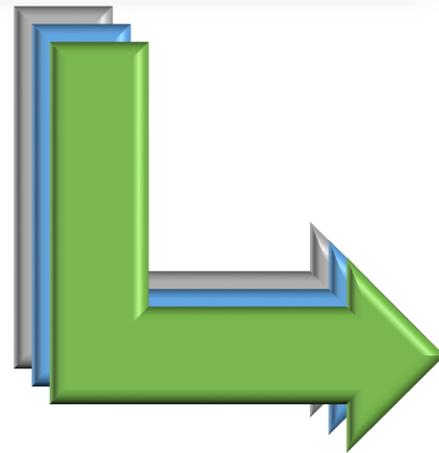
# Consumo voluntário

Condições para consumo voluntário:

↪ fornecimento *ad libitum*

↪ livre acesso

↪ conforto térmico e ambiente



Fatores que afetam o consumo voluntário:

↪ falta de uma das condições ao lado

↪ palatabilidade\*

↪ adaptação ao alimento

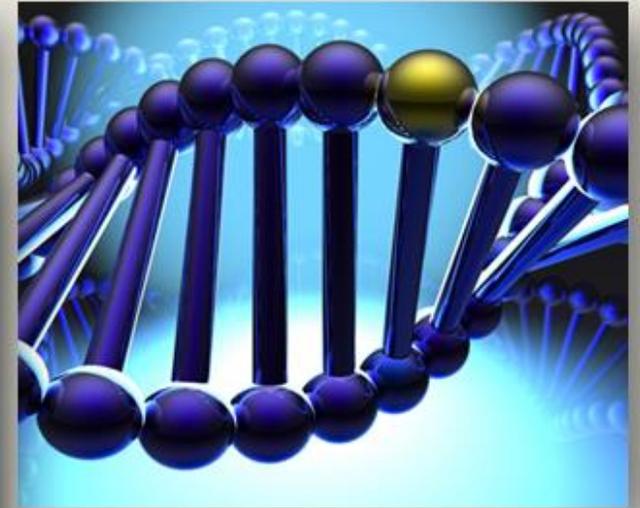
↪ digestibilidade

# O que afeta o valor nutritivo?



Principais fatores que interferem no valor nutritivo:

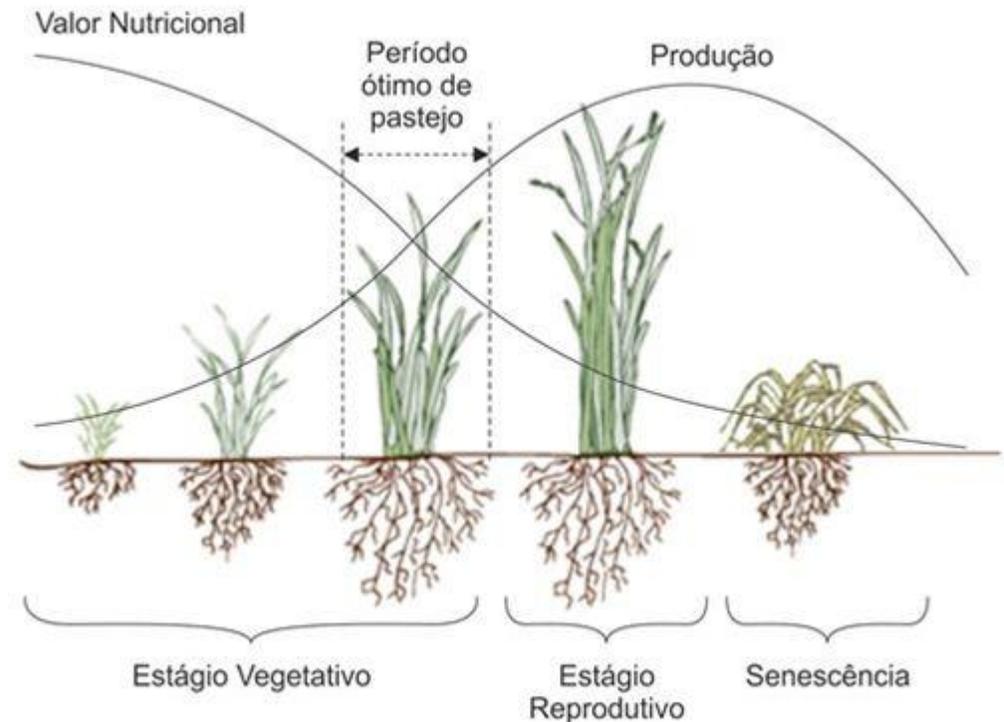
- ↪ Maturidade da planta
- ↪ Genética
- ↪ Ambiente
- ↪ Manejo



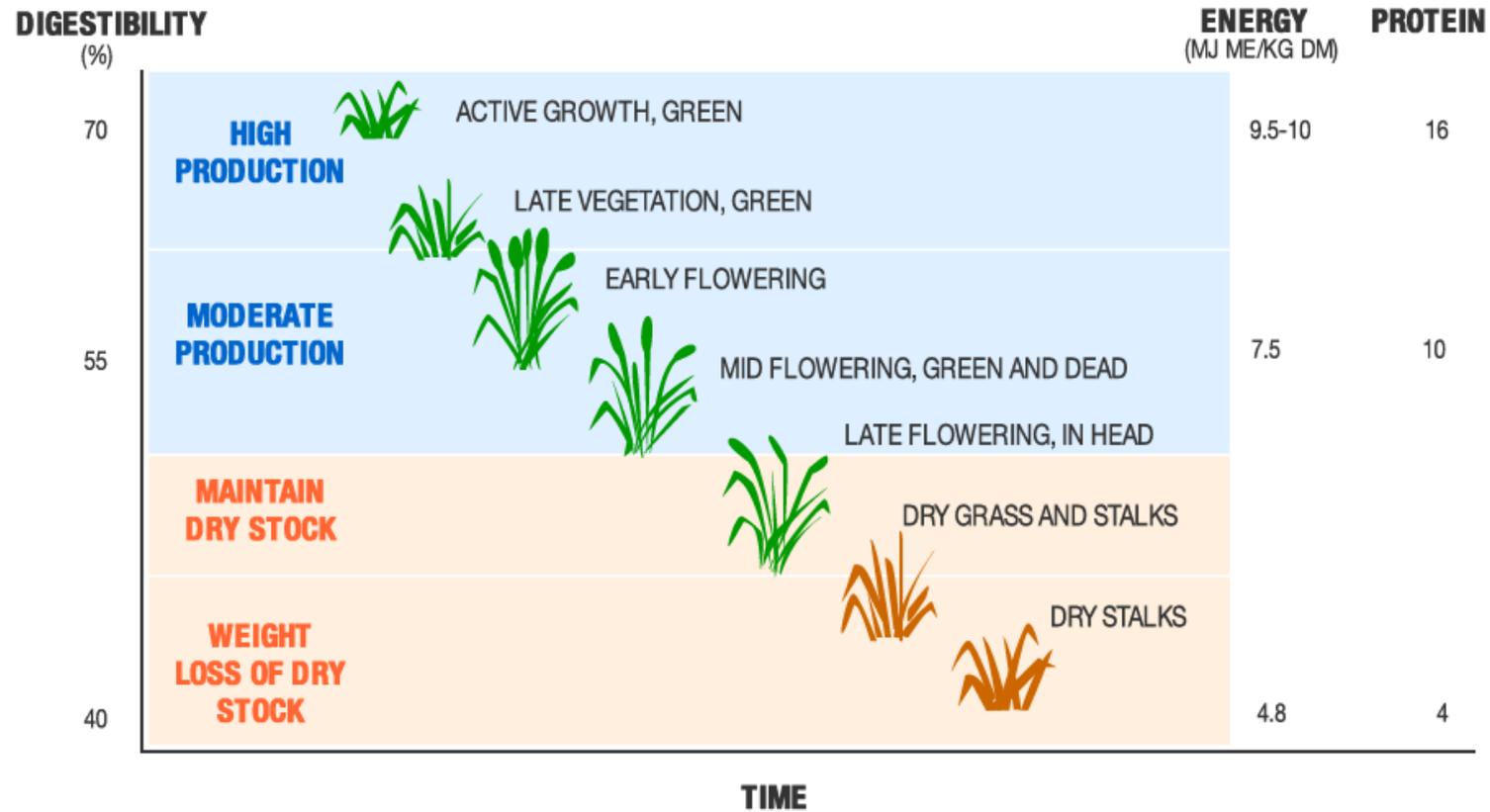
# VALOR NUTRITIVO - Maturidade

↪ A planta forrageira varia em **composição morfológica** durante seu desenvolvimento

↪ Isso resulta em alterações não apenas morfológicas, mas também **químicas**



# VALOR NUTRITIVO - Maturidade



Com a maturação, há diminuição do teor de proteína

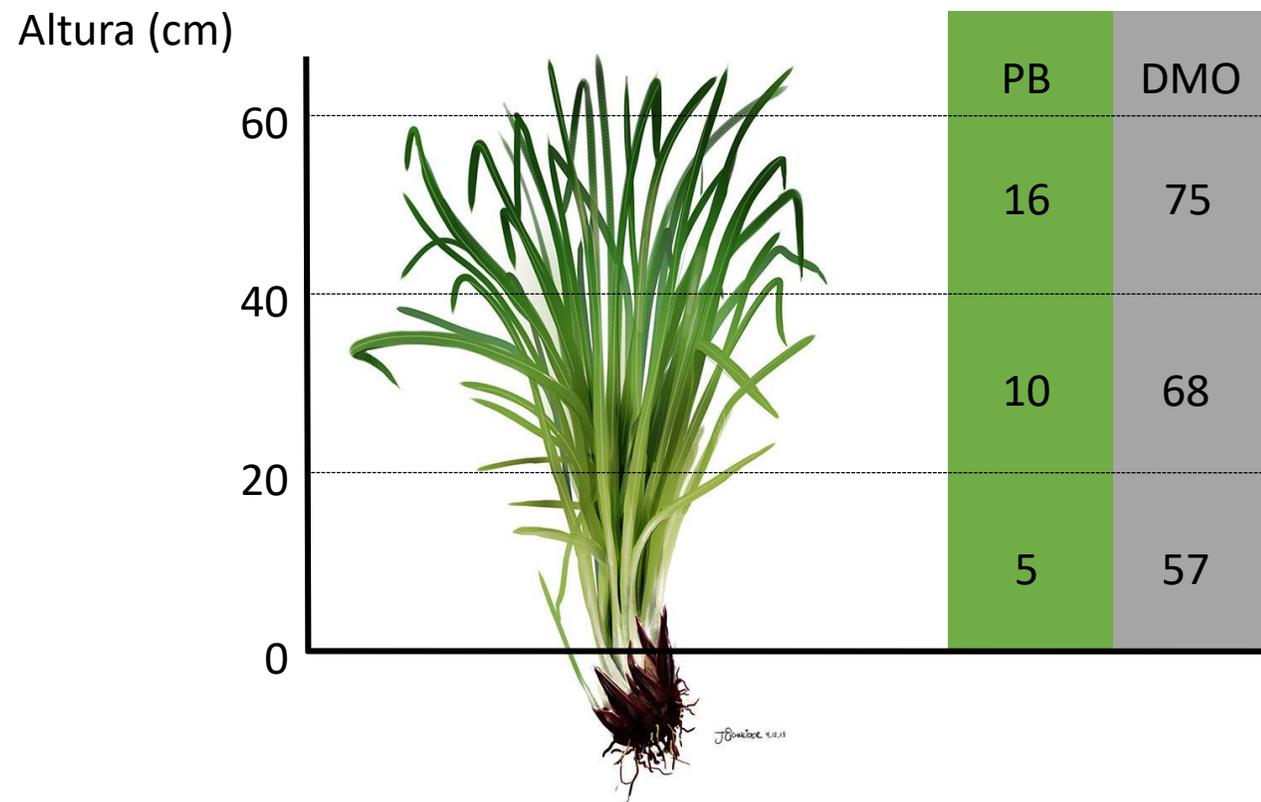
Além da perda de proteína, a proteína torna-se menos disponível com a maturação

Há espessamento da parede celular e, portanto, aumento de CHO estruturais (menos digestíveis)

Há perda de conteúdo celular e queda na digestibilidade

Conteúdo celular: CHO solúveis, proteínas e lipídios mais digestíveis para ruminantes

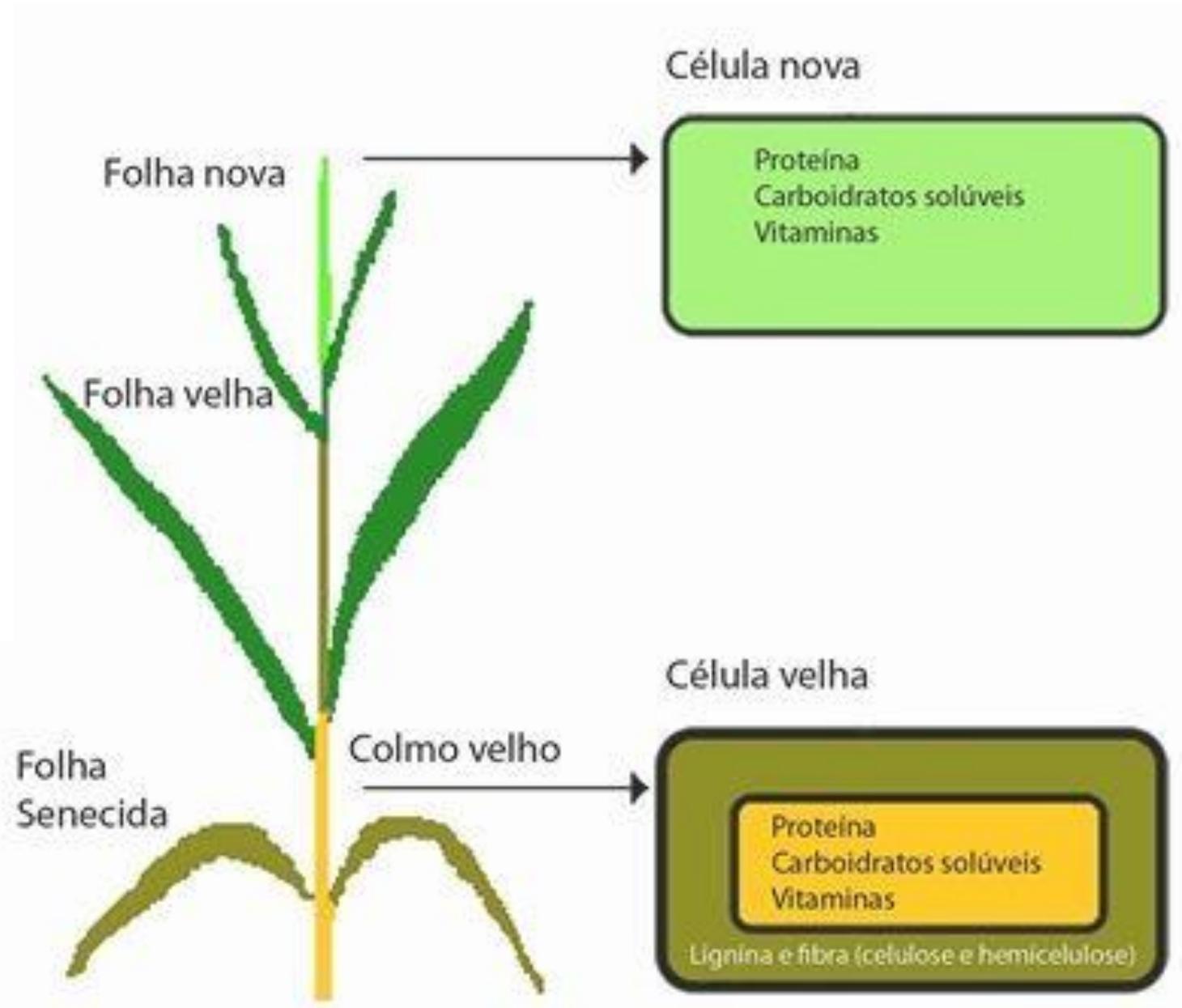
# VALOR NUTRITIVO – Partes da planta



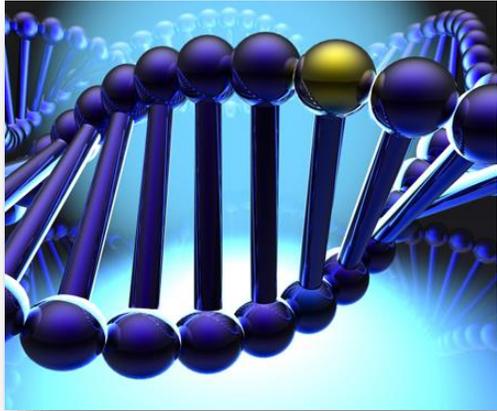
**Folhas velhas são menos nutritivas  
que folhas novas**

**Caules são menos nutritivos que  
folhas**

**A parede celular é menos nutritiva  
que o conteúdo celular**



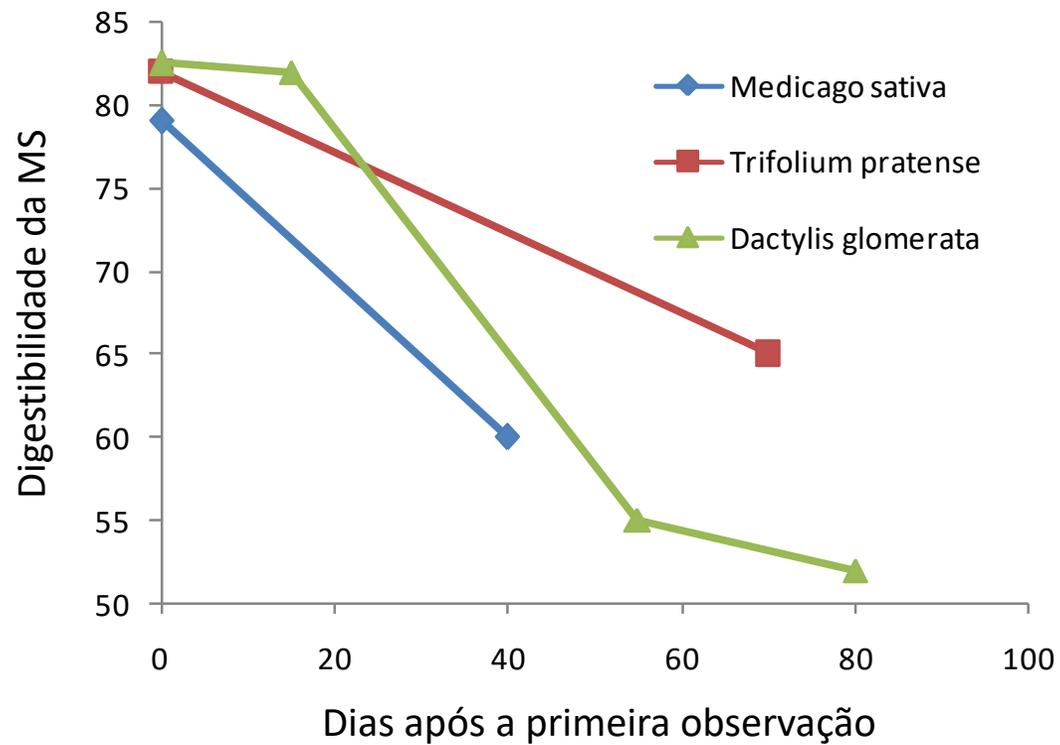
# VALOR NUTRITIVO – Fatores genéticos



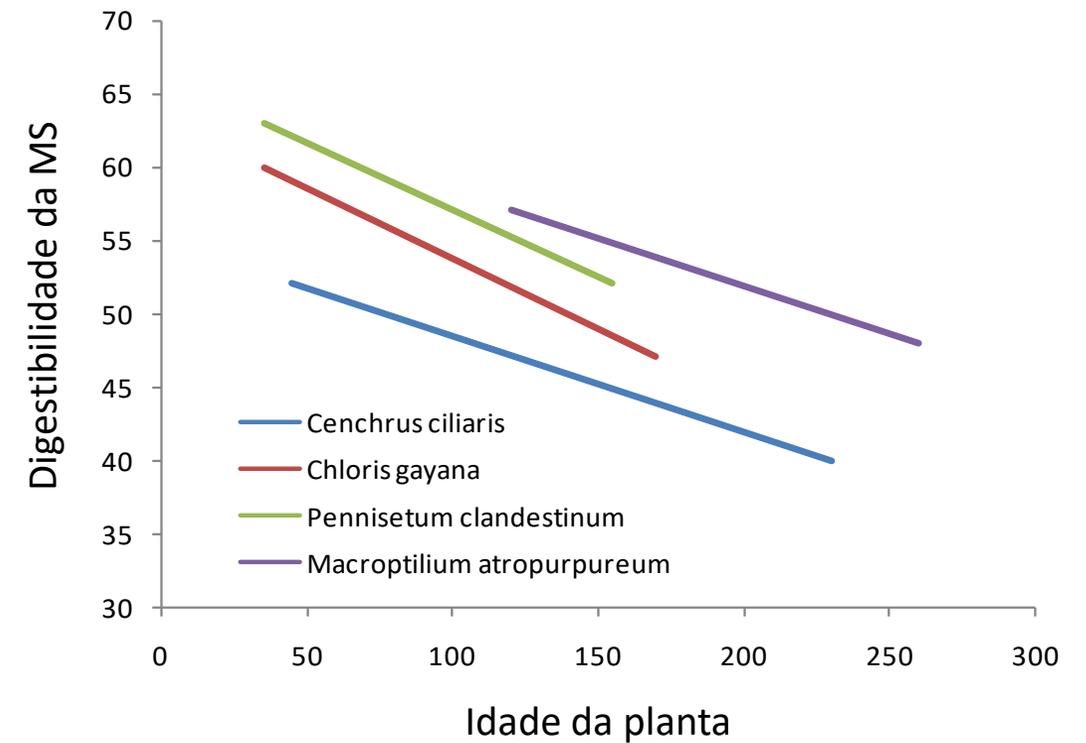
- ↪ A evolução das plantas foi realizada em diversos ambientes
- ↪ As plantas que evoluíram sob pastejo desenvolveram mecanismos de proteção contra o ataque predatório
- ↪ Alguns destes mecanismos são a lignificação, a cutinização, o acúmulo de silício, a produção de compostos secundários (alcalóides, compostos fenólicos) e arquitetura prostrada

# VALOR NUTRITIVO – Fatores genéticos

M. Sativa - Alfafa (C3)  
T. Pratense - Trevo (C3)  
D. Glomerata - Dátilo (C3)



C. Ciliaris - Buffel (C4)  
C. Gayana - Rhodes (C4)  
P. Clandestinum - Quicuío (C4)  
M. Atropurpureum – Siratro (C3)



# VALOR NUTRITIVO – Fatores genéticos

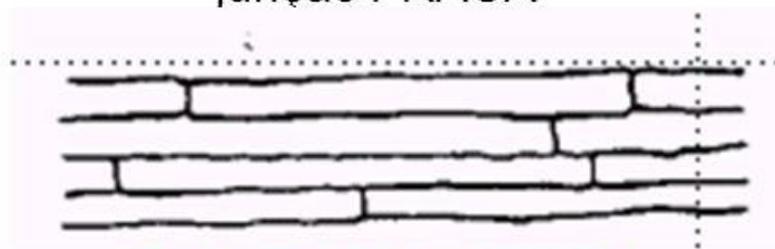
## Diferenças entre plantas C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>

### • Plantas C<sub>3</sub>

- Parede celular mais fina e maior conteúdo no mesófilo

#### Plantas C<sub>3</sub>

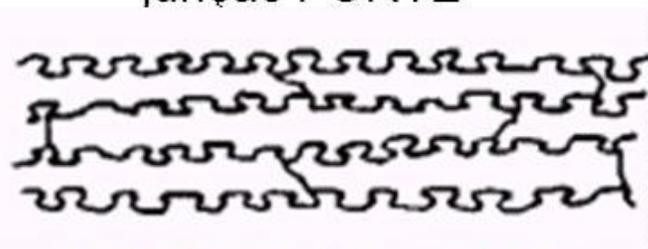
Células epidérmicas com paredes de superfície lisa: junção FRACA



Nas lâminas os espaços intercelulares representam de 10 a 35% da área do mesófilo.

#### Plantas C<sub>4</sub>

Células epidérmicas com paredes de contorno sinuoso: junção FORTE



Nas lâminas os espaços intercelulares representam de 3 a 12% da área do mesófilo.

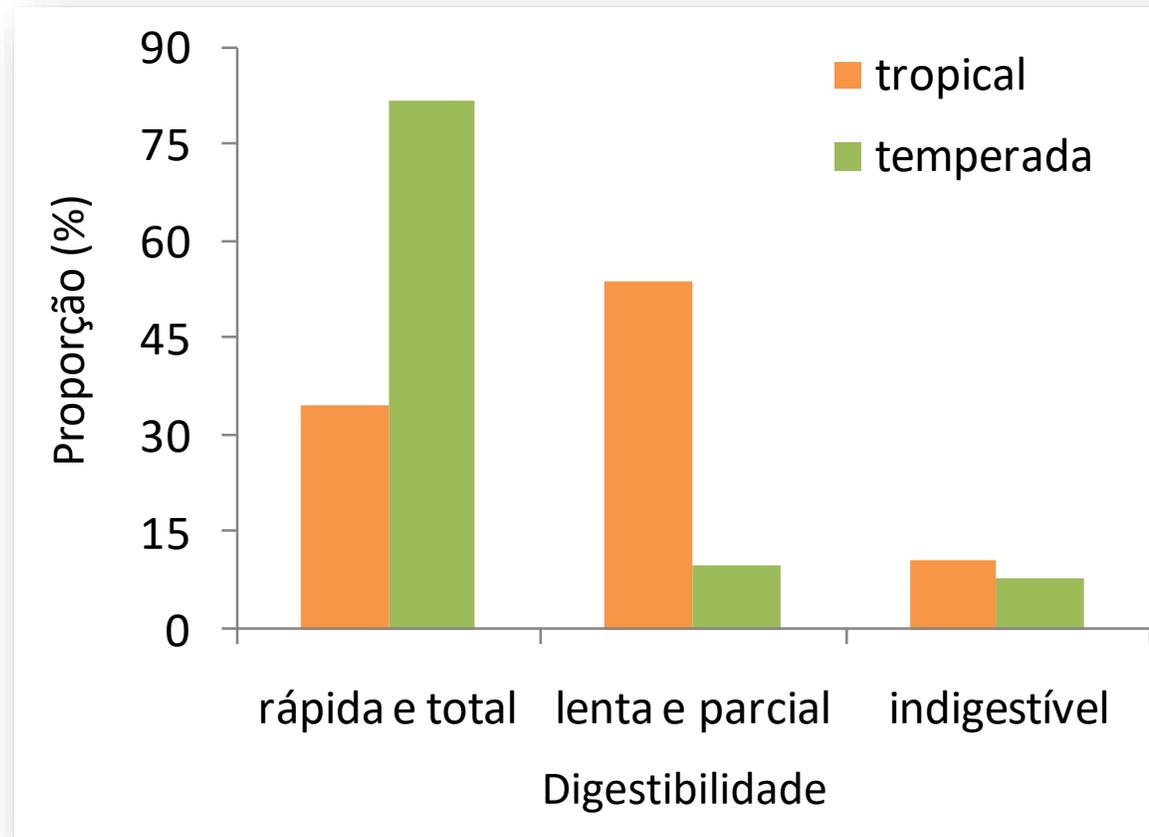
**Permite aos microrganismos ruminais rápido acesso às PC das células**

# VALOR NUTRITIVO – Fatores genéticos



- ↳ Melhoramento genético visando alta produção, resistência a pragas e doenças, adaptação a ambientes hostis, normalmente são antagônicos ao valor nutritivo
- ↳ Sistemas de melhoramento mais recentes levam em consideração a avaliação do valor nutritivo

# VALOR NUTRITIVO – Fatores genéticos



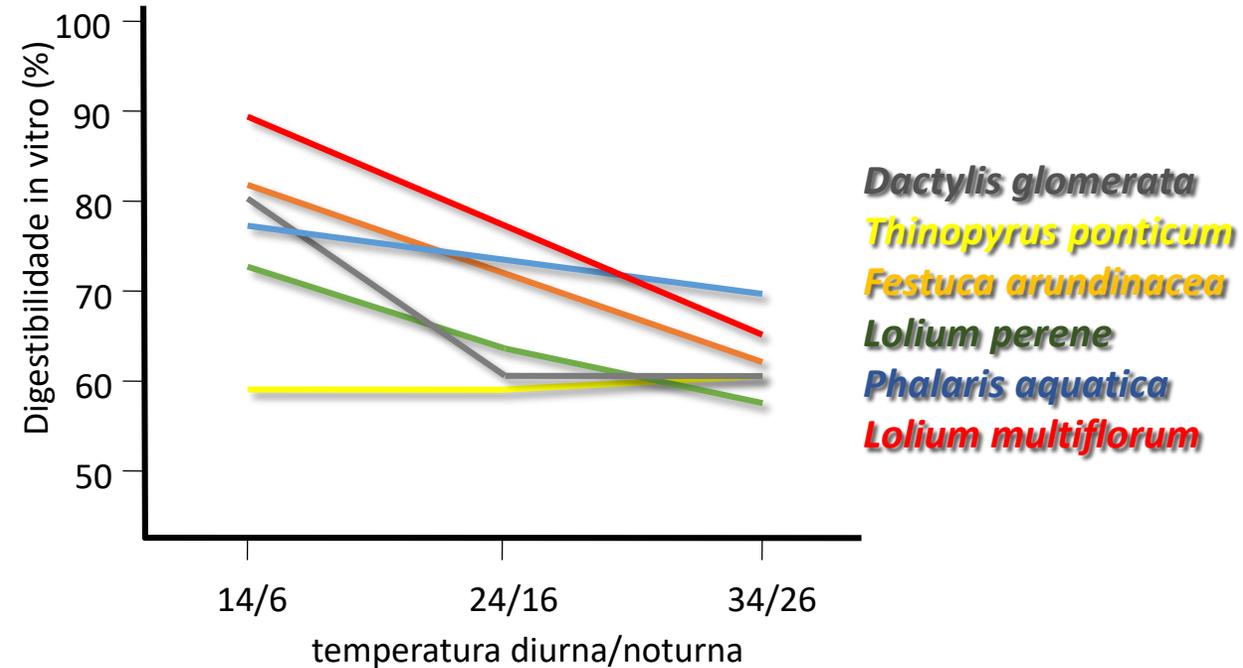
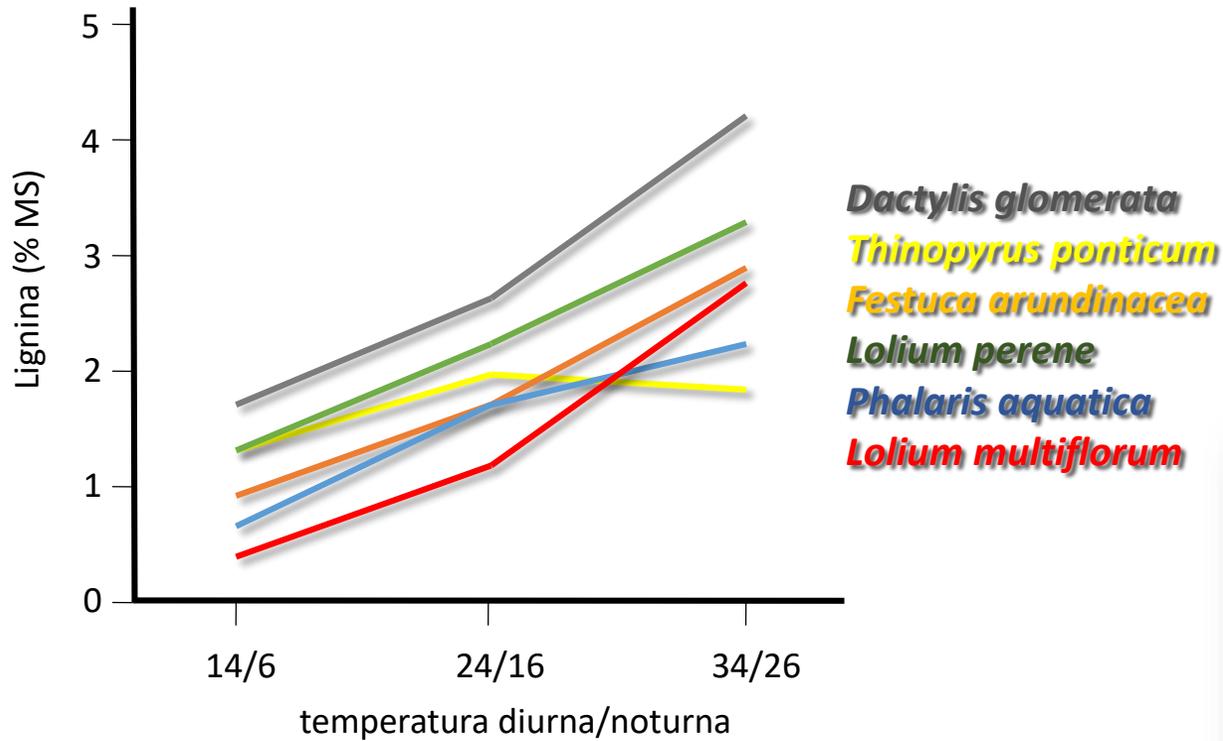
Gramíneas tropicias vs. temperadas

# VALOR NUTRITIVO – Ambiente



- ↪ Temperatura e luminosidade são os fatores ambientais que mais afetam o valor nutritivo
- ↪ A temperatura influencia diretamente a composição química das plantas
- ↪ As plantas possuem um mecanismo de proteção contra o calor excessivo → espessamento da parede celular

# VALOR NUTRITIVO – Ambiente



# VALOR NUTRITIVO – Ambiente

↪ Nos trópicos, a redução em temperatura e fotoperíodo faz com que as plantas passem do ciclo vegetativo para o reprodutivo

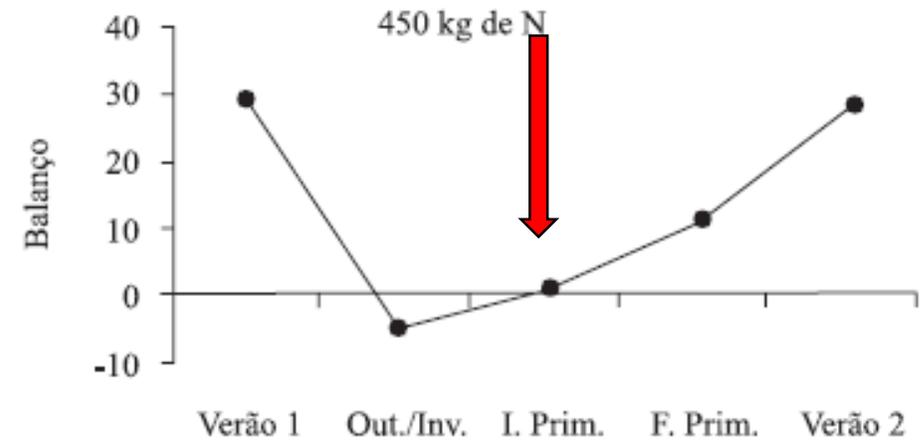
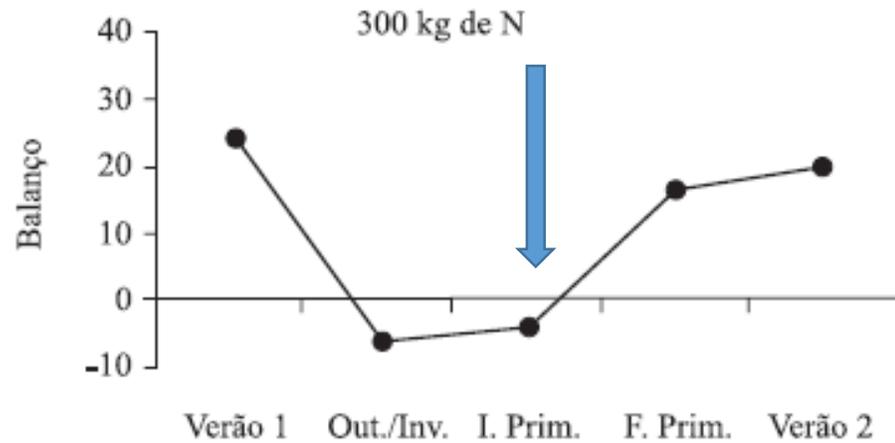
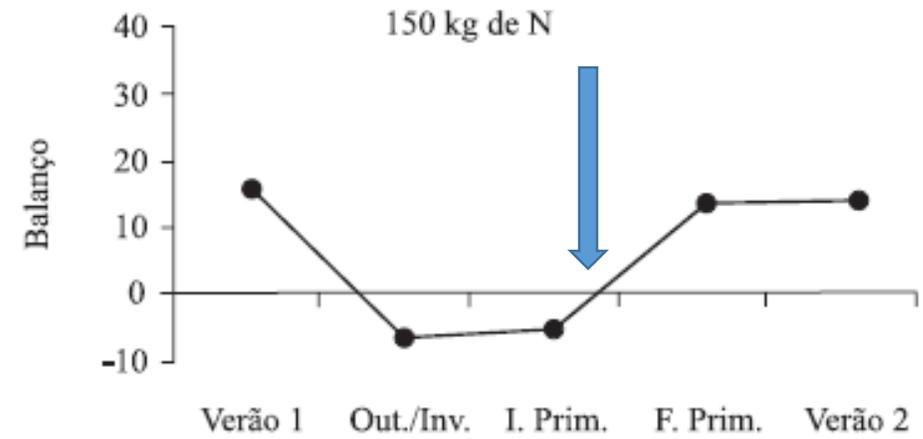
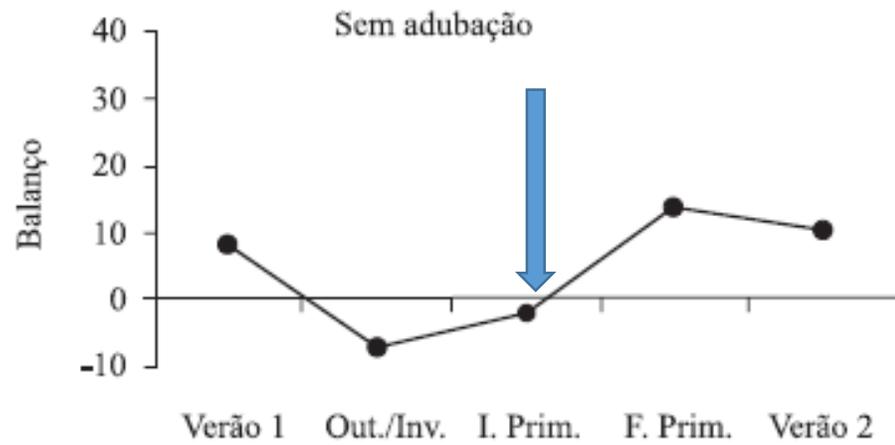


# VALOR NUTRITIVO – Manejo

- ↪ O nível de fertilidade e a prática de adubação interferem na composição química da forrageira (especialmente no teor de PB e de minerais)
- ↪ Por consequência, interferem também no valor nutritivo

Teor de PB em *Brachiaria decumbens* adubada com diferente doses de N e P

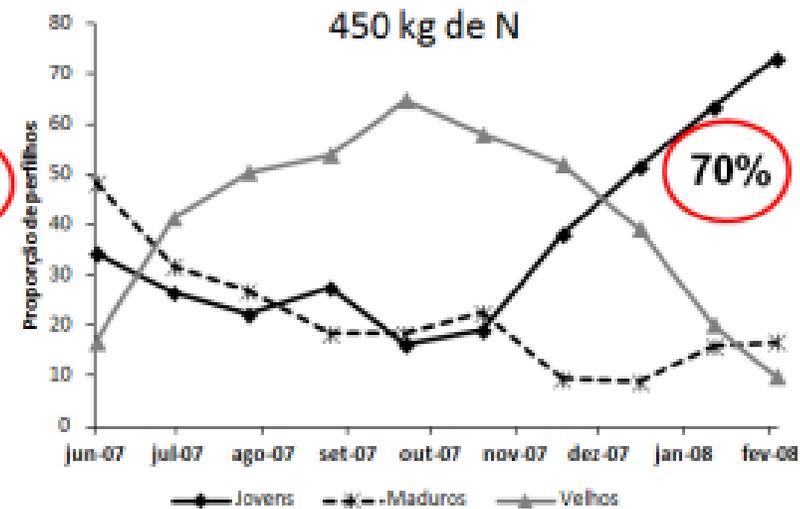
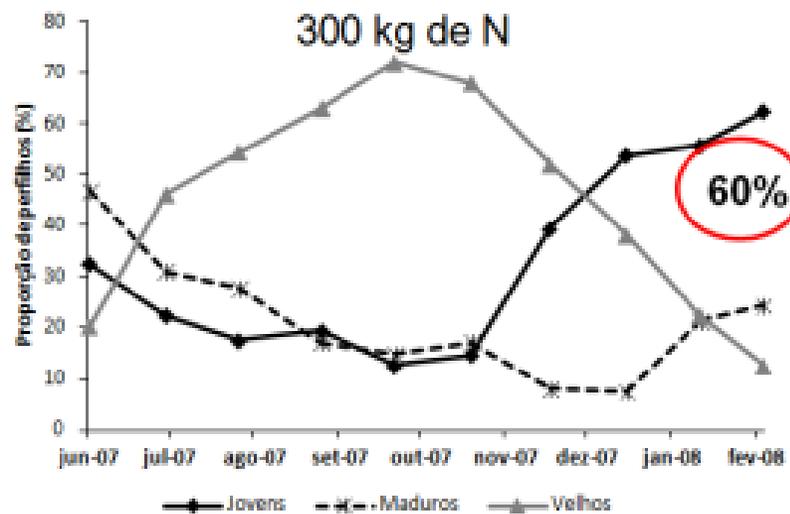
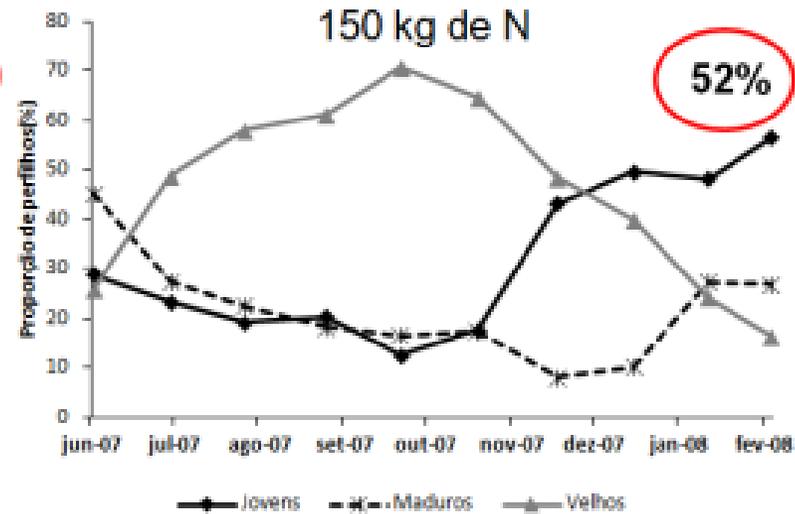
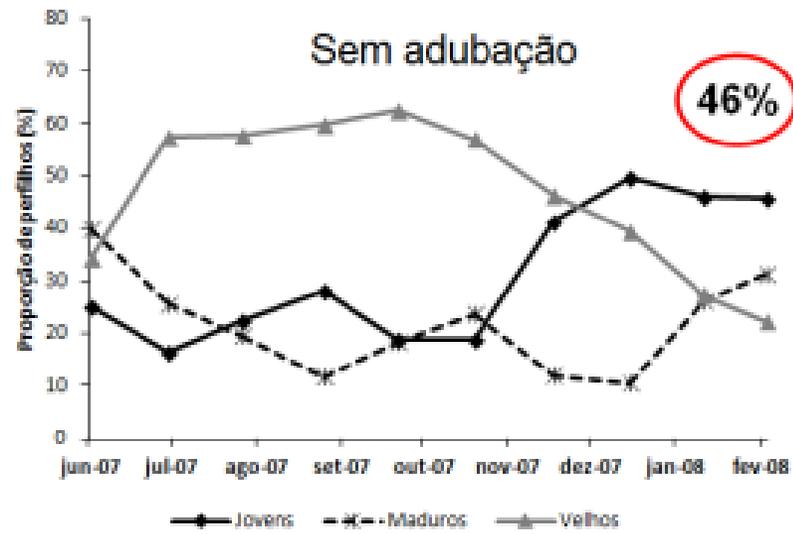
Dose de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha)	Dose de N (kg/ha)				médias
	0	100	200	300	
0	9,6	12,4	14,6	14,9	12,9
50	9,6	12,5	13,7	15,1	12,7
100	9,6	12,3	14,2	14,6	12,7
médias	9,6	12,4	14,2	14,9	



**Figura 2.** Balanço entre aparecimento e morte de perfilhos [número de perfilhos/(100 perfilhos x 30 dias)] em pastos de capim-marandu submetidos a lotação contínua e adubação nitrogenada no verão 1, 1/1 a 31/3/2007; outono/inverno, 1/4 a 31/8/2007; início da primavera, 1/9 a 15/11/2007; fim da primavera, 16/11 a 31/12/2007; verão 2, 1/1 a 15/4/2008.

Nitrogênio estimula o recrutamento de novos perfilhos  
(taxas de aparecimento são mantidas elevadas)

# VALOR NUTRITIVO – Manejo



# AVANÇOS NO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO

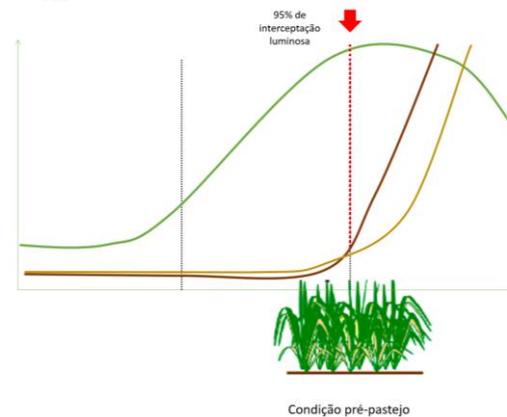
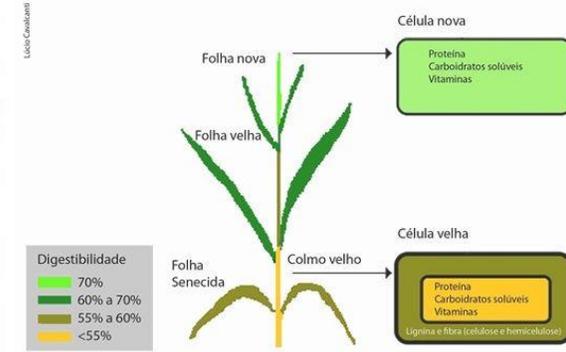
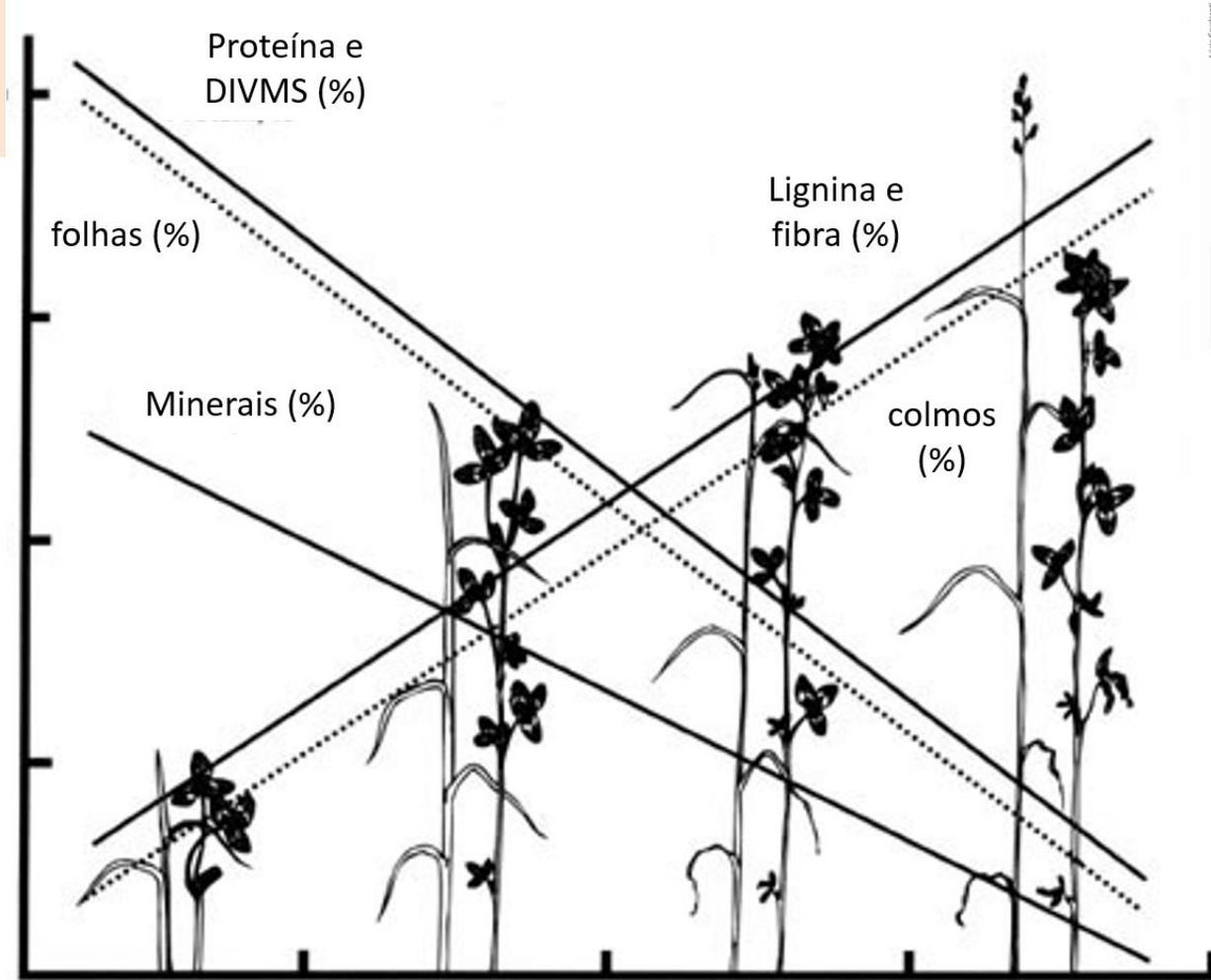
## Decréscimo:

- Folhas
- Teores de PB
- DIVMS e minerais

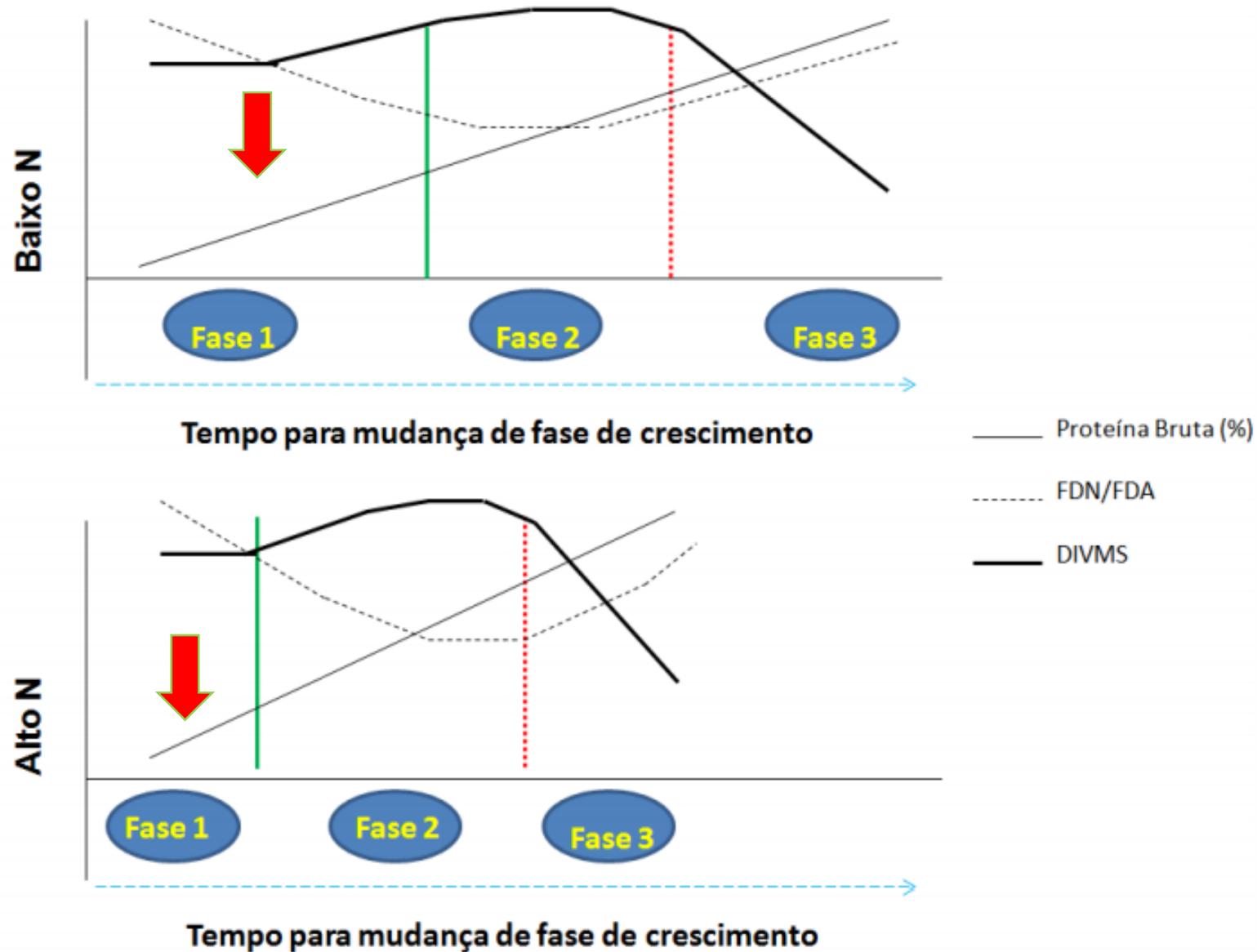
## Incremento:

- Colmos
- Lignina e fibra

Composição, valores relativos



# VALOR NUTRITIVO – Manejo



# VALOR NUTRITIVO – Manejo

