

***Características morfológicas,  
fisiológicas e agronômicas de  
plantas forrageiras***



Paulo Bardauil Alcântara

PqC VI

ANPROSEM

Março, 2015



# MORFOLOGIA

- *descreve a espécie*
- *auxilia no manejo da planta*
- *é base para identificação*
- *reflete a produção agronômica da planta como n<sup>o</sup> de perfilhos, de folhas, quantidade de sementes, etc.*



# Gramíneas

Agrostologia: Ramo botânico que estuda gramíneas.

Sistema de Engler

Divisão: Angiospermae

Classe: Monotyledoneae

Ordem: Graminales

Fam: Gramineae

± 620 gêneros e 10.000 espécies Hubbard

650 gêneros e 10.000 espécies Bogdan

Stebins & Crampton - 6 sub-famílias e 28 tribus

Bambusoideae - 1 tribu

Arundinoideae - 4 tribus

Eragrostoideae - 6 tribus

Festucoideae - 10 tribus -  $\geq$  temperadas

Oryzoideae - 5 tribus

Panicoideae - 2 tribus

Total:

6

28



# Planta Ideal

## Características de uma forrageira ideal:

- ser perene;
- ter facilidade em se estabelecer e dominar;
- persistir e se desenvolver em condições adversas de clima e solo;
- apresentar bom crescimento durante o ano todo;
- ter capacidade de rebrotar intensamente quando submetida a cortes baixos e freqüentes ou ao fogo;
- suportar bem o pisoteio;



- apresentar boa aceitabilidade pelos animais durante todos os estádios de desenvolvimento e épocas do ano;
- possuir alto valor nutritivo;
- apresentar baixa relação haste/folha ;
- resistir ao ataque de pragas e surtos de doenças;
- produzir abundantemente sementes férteis e de fácil colheita.



# ***FASE VEGETATIVA***

- ◆ Conjunto de perfilhos e raízes
- ◆ Perfilho
  - ◆ folhas (lâmina, bainha, lígula, aurícula, colar)
  - ◆ nós
  - ◆ entre-nós
  - ◆ gemas



# ***FASE REPRODUTIVA***

- ◆ Elongação dos internódios
- ◆ Perfilho reprodutivo



# ***GERMINAÇÃO***

- ◆ Semente ou grão - cariópse
- ◆ Embebição - raízes primárias (radículas e coleorriza) - perfilho primário
- ◆ Auxinas



# ***CRESCIMENTO FOLIAR***

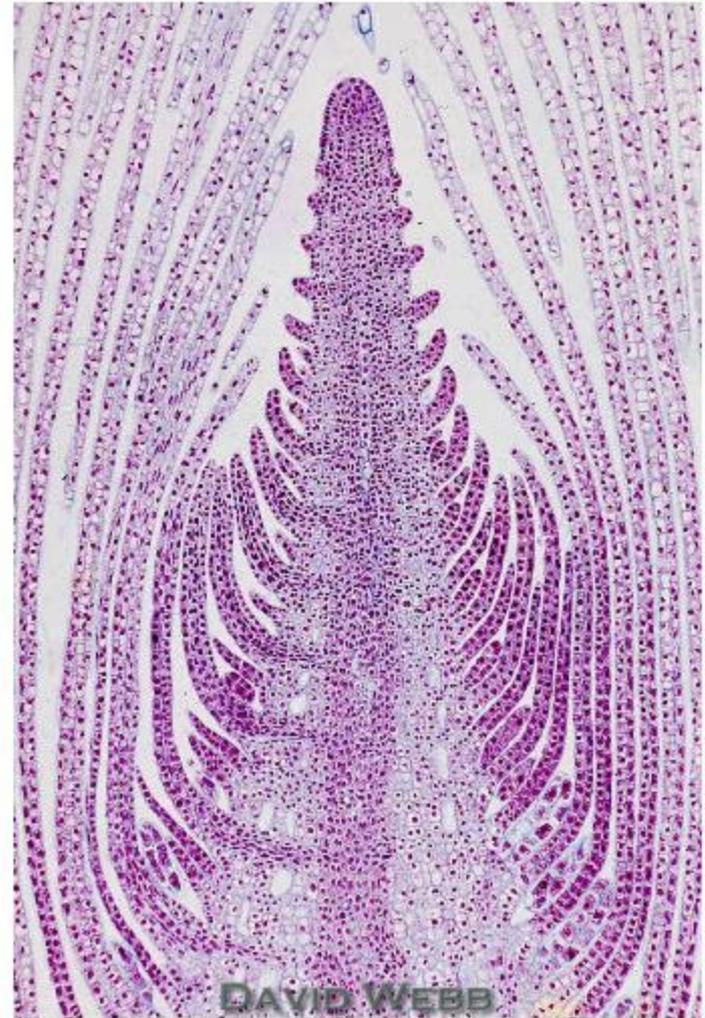
- ◆ Gramíneas adaptação ao pastejo durante fase vegetativa
- ◆ Posição da zona meristemática (M.A.) - cespitosas e reptantes
- ◆ Reposição de perfilhos
- ◆ M.A. - localização = acima do último nó diferente temperadas e tropicais



- ◆ primórdio foliar
  - ◆ divisão células demartogênio e hipoderme
  - ◆ gema (divisão sub-hipoderme)
- ◆ produção de primórdios - continua se o M.A. for vegetativo
- ◆ Filocrono - conceito

# Perfilhos

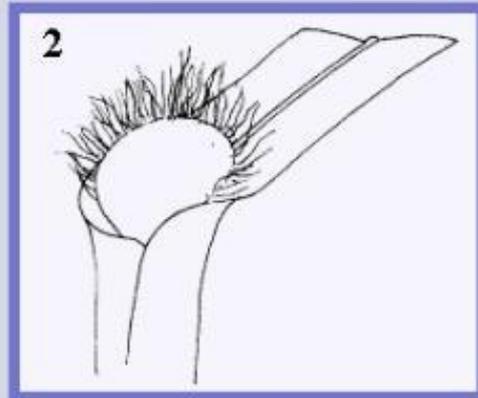
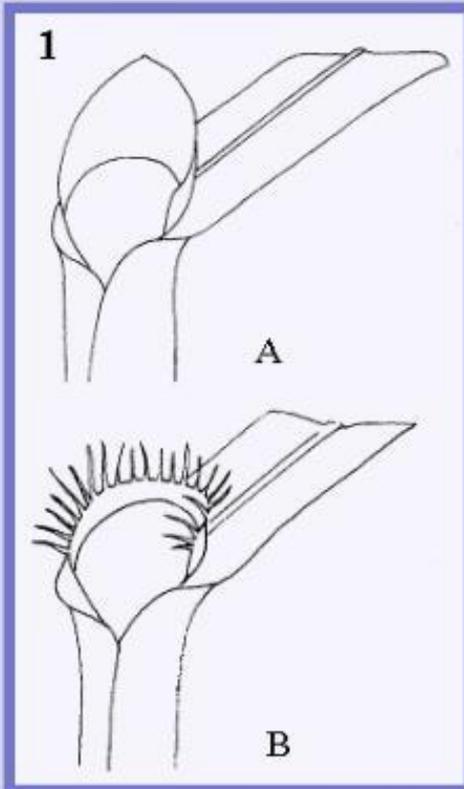
São formados por conjuntos sucessivos de fitômeros





- ◆ Meristema da folha
  - ◆ base da lâmina
  - ◆ ápice da bainha
- ◆ Crescimento lâmina - cessa com diferenciação lígula
- ◆ Crescimento bainha - cessa com exposição lígula

## Ligula



1. Membranosa  
A) Glabra  
B) Pilosa ou ciliada

2. Substituída por  
linha de pêlos ou  
cílios



*Setaria*



*Cynodon*



- ◆ Ponta lâmina - parte mais velha
- ◆ Folhas adultas - não crescem após corte
- ◆ Florescimento - quando há mais primórdios formados que folhas emergindo



- ◆ Taxas de aparecimento de folhas
  - ◆ selecionar climas onde planta cresce melhor
  - ◆ selecionar plantas com taxas mais rápidas para produção de massa
- ◆ Flutuações - luz, temperatura e fotoperíodo



# *SENESCÊNCIA FOLIAR*

- ◆ Folha = crescimento limitado
- ◆ Gramíneas folha < longevidade que dicotiledôneas
- ◆ Taxa aparecimento = taxa morte
- ◆ Morte - ápice para a base
- ◆ < luz, < água, < nutrientes = senescência mais rápida



- ◆ Pasto - morte foliar importante porque deprime taxa de crescimento
- ◆  $F <$  quando a folha está totalmente expandida



# COLMO

- ◆ Nó e entre-nó - início = toda região é meristemática = meristema intercalar
- ◆ Plantas temperadas - crescimento entre-nó muito pequeno na fase vegetativa (M.A. vegetativo)
- ◆ Plantas tropicais - maioria aumenta entre-nó mesmo na fase vegetativa

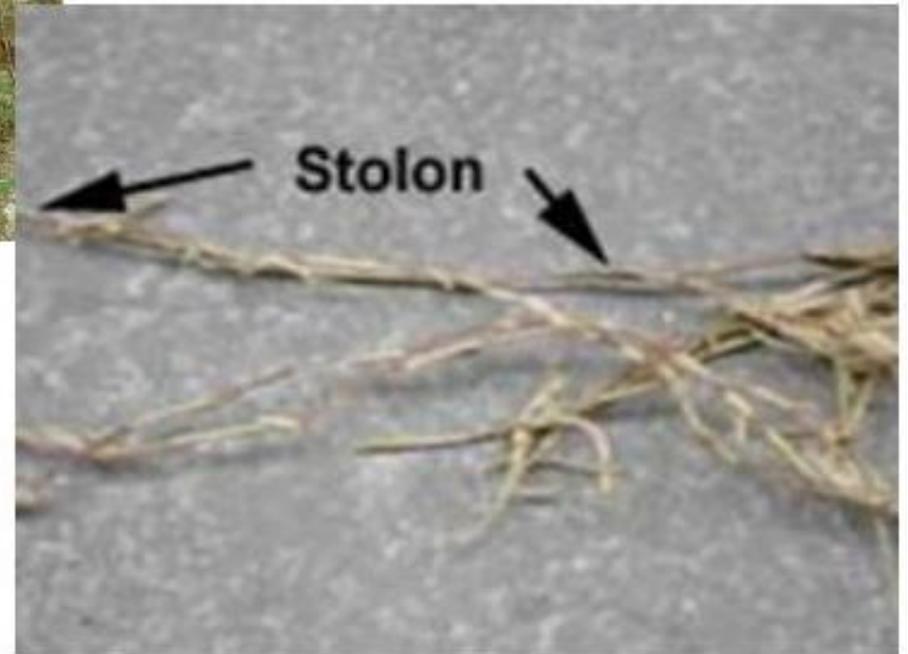


- Dos nós do colmo, na axila das bainhas foliares, surgem **brotos ou afilhos**,





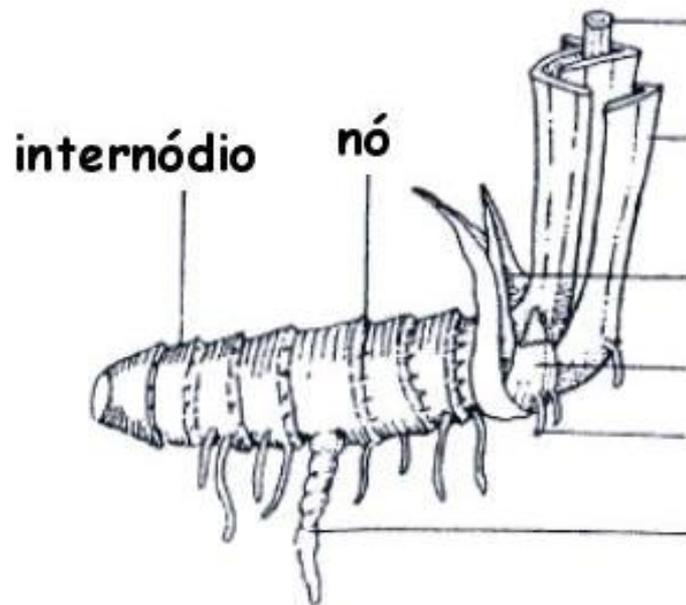
- ◆ Gramíneas decumbentes (estoloníferas rizomatosas) - aumentam entre-nó fase vegetativa
- ◆ Aumento entre-nó favorecido com dias curtos e pouca luz
- ◆ Aumento entre-nó sinal de proximidade da fase reprodutiva



***Cynodon dactylon***

• **Rizomatoso:** Colmo subterrâneo, aclorofilado. Dos nós partem raízes e novas plantas.

Ex.: capim-elefante, grama-bermuda (estolonífero-rizomatoso)



Rhizome of *Iris* (Iridaceae.)





# *RAÍZES*

- ◆ Dois sistemas
  - ◆ Seminal - 1 a 7 raízes < 5% da massa radicular em peso
  - ◆ Adventício



**Sist.  
Pivotante**



**Sist.  
Fasciculado**



# PERFILHAMENTO

- ◆ Perfilho - unidade estrutural da gramínea
- ◆ Origem - gemas axilares produzidas pelo M.A. e divisão do tecido sub-hipodérmico
- ◆ Gema - réplica da estrutura paternal com M.A. primórdios foliares, gemas
- ◆ hierarquia 
  - perfilhos primários
  - perfilhos secundários
  - perfilhos terciários
  - perfilhos nários



- ◆ Taxa de perfilhamento depende taxa formação de folhas
- ◆ Folhas - taxa linear
- ◆ Perfilhos - taxa exponencial
- ◆ Quantidade
  - ◆ controlada geneticamente
  - ◆ controlada pelo número de folhas
  - ◆ controlada por fatores externos
    - ◆ temperatura
    - ◆ luz
    - ◆ água
    - ◆ nutrientes NPK



- ◆ **Perfilhos ciclo**
  - ◆ plantas anuais
  - ◆ plantas perenes
    - ◆ perfilhos anuais
    - ◆ perfilhos bianuais
    - ◆ perfilhos perenes
- ◆ **Translocação de carboidratos na planta**
  - não há competição interna



# FLORESCIMENTO

- ◆ 1°. sinal - alongação do M.A. com formação rápida de primórdios foliares
- ◆ Milho
  - ◆ plastocrono 6 é 4,7 dias (filocrono)
  - ◆ plastocrono 13 é 0,5 dia
- ◆ M.A.
  - ◆ espiguetas terminal portanto paralisa formação de folhas
  - ◆ concomitante alongação 4 a 5 entre-nós superiores



# INDUÇÃO FLORAL

- ◆ Antes do florescimento - fase vegetativa (F.V.) obrigatória
- ◆ *Lolium multiflorum* - > capins bambus
  - ◆ F.V. rápida
  - ◆ F.V. média
  - ◆ F.V. muito longa
- ◆ Causas: número de folhas, tamanho folhas, acúmulo metabólitos ou fitocromos



- ◆ Duração da F.V.
  - ◆ medida em tempo ou
  - ◆ por número de folhas produzidas pelo M.A.
- ◆ Fotoperíodo - pp. fator de indução
- ◆ Temperatura - vernalização
- ◆ Indução floral para o M.A.
  - ◆ percebido pelas folhas
  - ◆ aguarda aparecimento de folha sensível
- ◆ Fotoperíodo - importante na distribuição ecológica

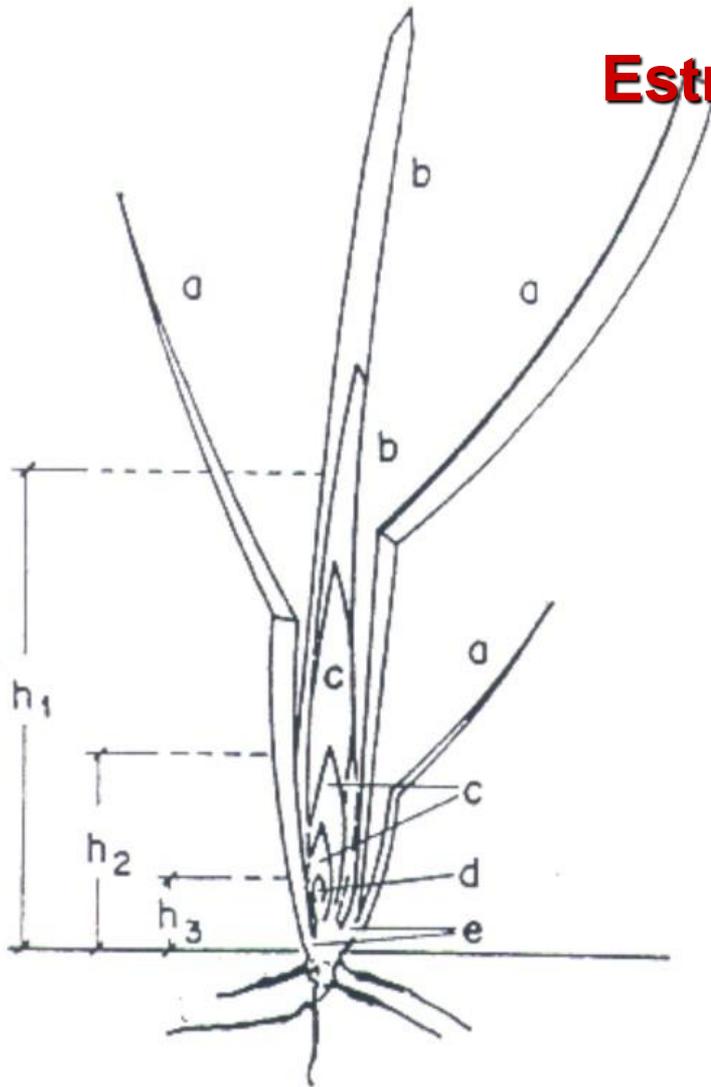


# *EFEITOS DA DESFOLHA*



- ◆ **Avaliados por:**
  - ◆ Freqüência - intervalo de tempo
  - ◆ Intensidade - M.V. remanescente e removida
  - ◆ Época - estágio vegetativo e meio (clima)
- ◆ **Crescimento após desfolha**
  - ◆ padrão de curva sigmóide
  - ◆ sucesso depende de obter rebrotas sucessivas com crescimento sigmóide durante  $>$  tempo

## Estrutura de um Perfilho de Gramínea



- a - folhas expandidas e fotossinteticamente ativas;
- b - folhas emergindo;
- c - folhas que ainda não emergiram;
- d - gemas axilares;
- e - meristema apical;
- $h_{1,2,3}$  - diferentes alturas de corte.

**RODRIGUES, 1985**

Estrutura de um perfilho de gramínea (RODRIGUES, L.R.A., 1985)

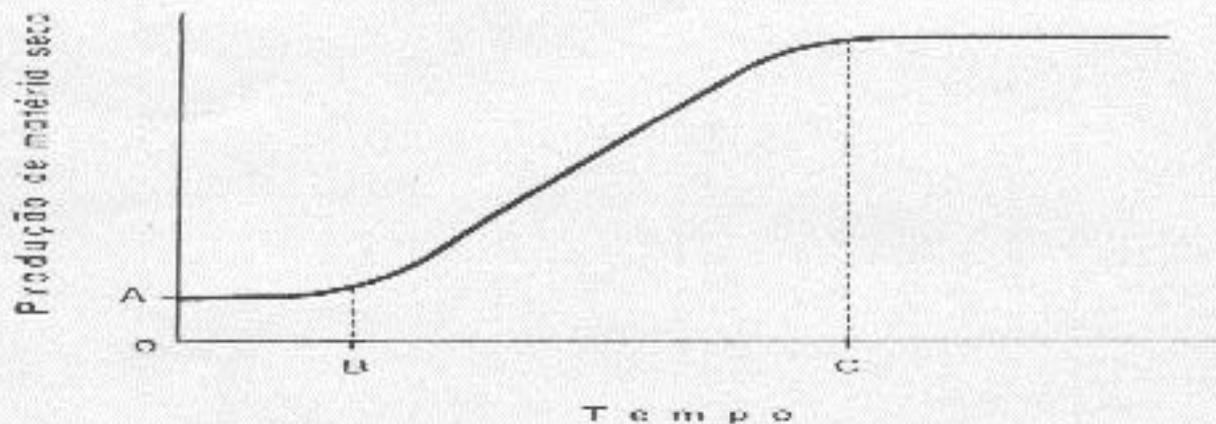


Figura 8. Curva padrão de crescimento ou de rebrota de plantas forrageiras.

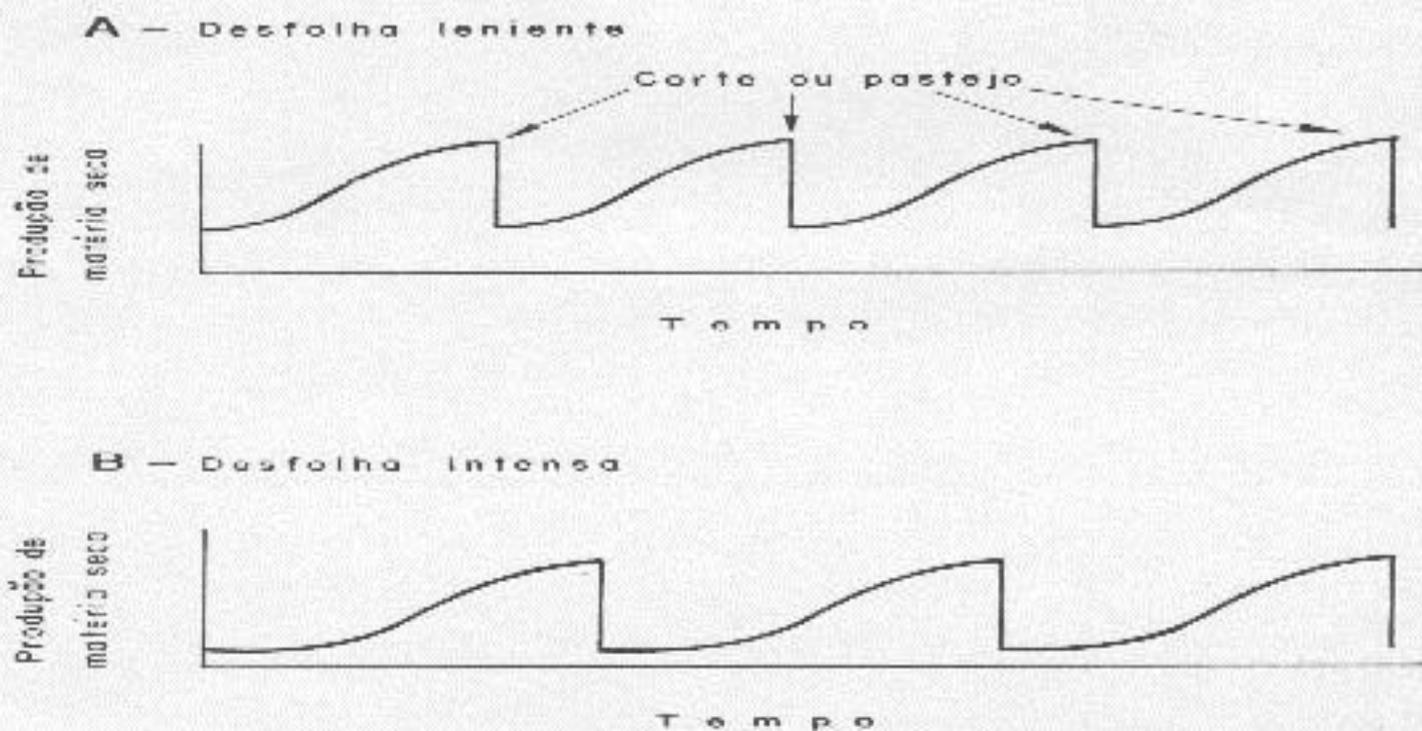


Figura 9. Efeitos da desfolha leniente ou intensa sobre o padrão de crescimento de espécies forrageiras.



## ◆ Desfolha intensa

- ◆ período rebrota longo
- ◆ < número de ciclos de utilização
- ◆ < produção de MS entre ciclos
- ◆ degradação

## ◆ Corte ou pastejo

- ◆ deve ser feito assim que taxa de crescimento começa a diminuir portanto V.N. é baixo



## ◆ Morfologia

- ◆ afeta reação da planta após desfolha

  - ◆ número pontos de crescimento

  - ◆ % carboidratos

  - ◆ área foliar remanescente

## ◆ Corte x Pastejo

- ◆ 1°. - desfolha uniforme

- ◆ 2°. - pisoteio; excrementos; seletividade; etc.



- ◆ Frequência de desfolha é afetada por:
  - ◆ taxa de lotação
  - ◆ densidade de folhas
  - ◆ altura da planta



◆ Interação Forma x Função → sobrevivência  
ao pastejo = persistência



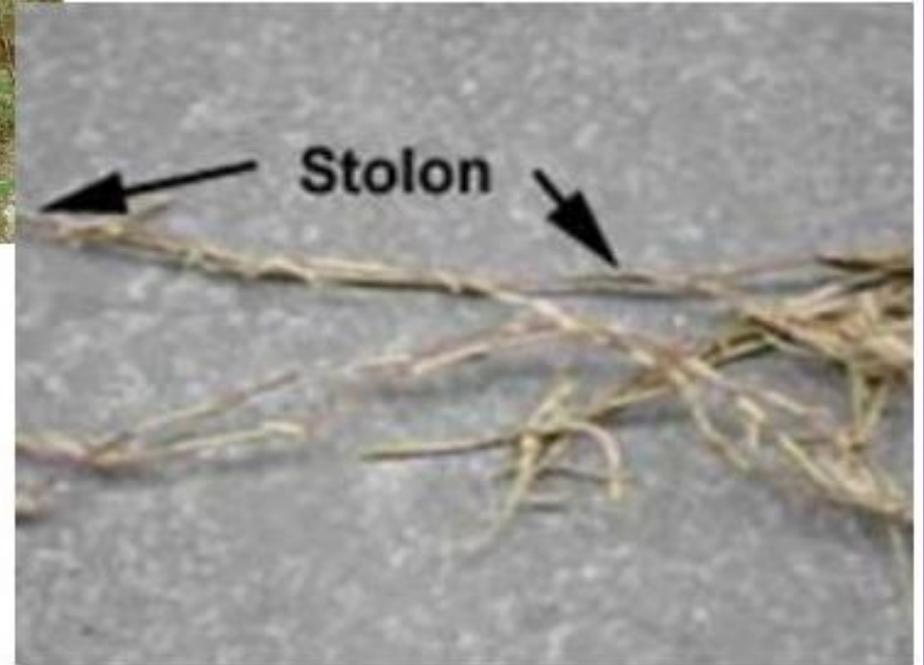
- ◆ hábito prostrado
- ◆ perfilhamento horizontal
- ◆ alterações fisiológicas

asseguram

persistência



Adaptação ao  
pastejo



**Cynodon dactylon**



◆ Além de: fatores do meio



- ◆ luz
- ◆ umidade do solo
- ◆ fertilidade do solo

Condicionam produtividade da pastagem



# *MORFO-FISIOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA NO MANEJO*

- ◆ 1. Orientações com base em reservas
  - ◆ temperadas x tropicais
- ◆ 2. Área foliar remanescente

$$\text{IAF} = \frac{\text{área de folhas}}{\text{área de solo}}$$

Limitações:

- ◆ arquitetura foliar
- ◆ caract. F
- ◆ mudanças na comp. botânica



# *POTENCIAL DE REPOSIÇÃO DE FOLHAS*

- ◆ 1. Importância dos COH reserva para atividades vitais
- ◆ 2. Conserva conceito IAF: desfolha total não desejável
- ◆ 3. Importância M.A.: reposição rápida de folhas



- ◆ Hábitos de crescimento
  - ◆ Influenciam tolerância a pisoteio
- ◆ Corte (altura)
  - ◆ modifica proporção dos tipos de perfilhos



# *PROPÁGULO REPRODUTIVO*



*Espigueta*



*Sexual*



*Apomítica*

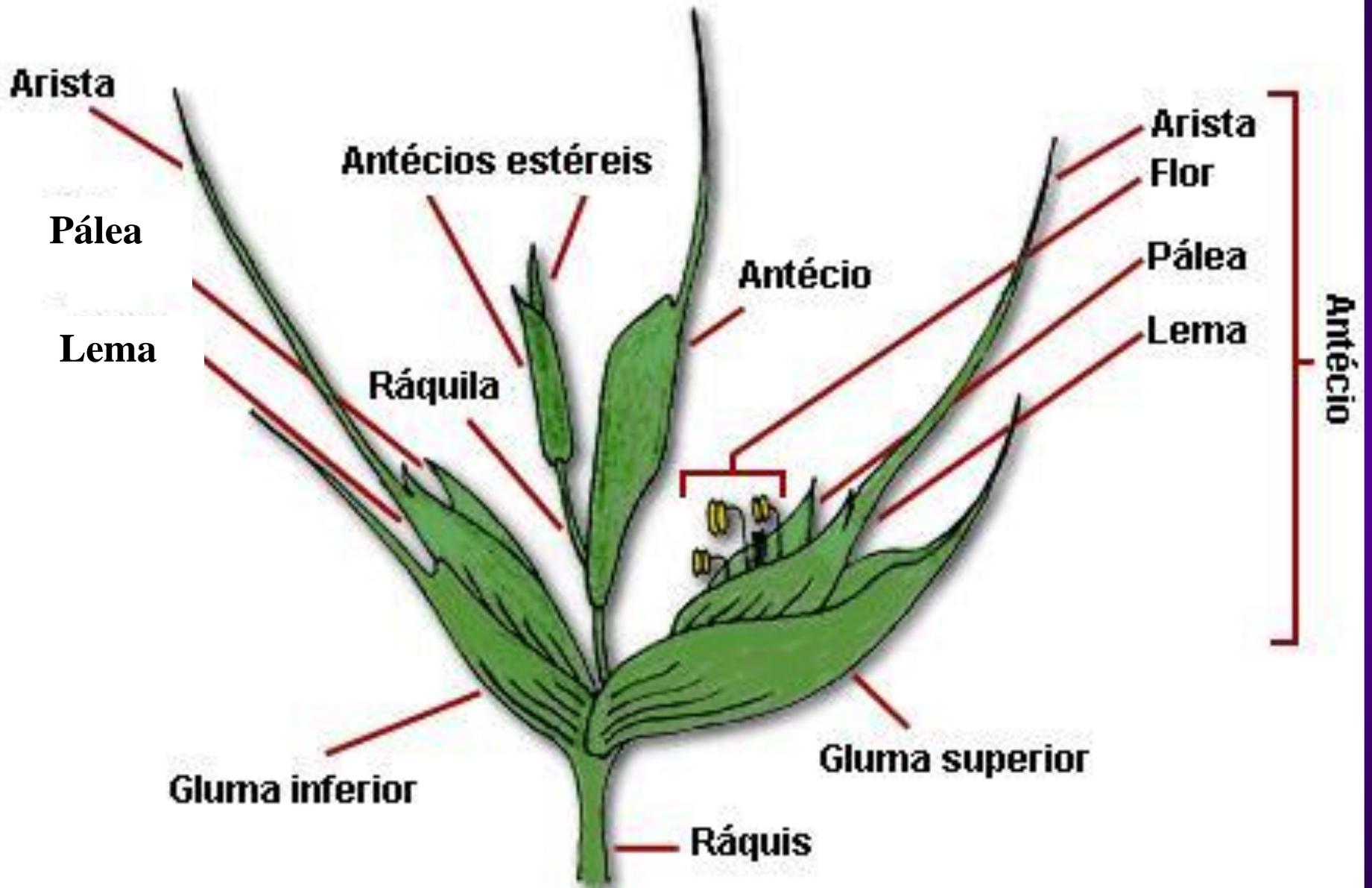
*resulta em Fruto = Cariópse*



*(embrião+reservas+membranas)*

# *Espigueta*







# DORMÊNCIA

*Fruto com embrião → dormência → germinação*

*Quescência → repouso por causa de condições externas desfavoráveis*

*Dormência = bloqueio fisiológico causado pelo ambiente ou outras condições*



# *DORMÊNCIA*

*Ativação de bloqueios genéticos durante a maturação da semente*



*defesa contra as variações do ambiente*



# *INDUÇÃO da DORMÊNCIA*

*Causada por:*

{  
*água*  
*temperatura*  
*fotoperíodo*  
*nutrição*



# VANTAGENS

*A) para a espécie:*

*germina só quando meio é favorável  
maior longevidade para a semente  
distribui a germinação no tempo  
“armazena” sementes no solo*



*B) Para o homem:*

*{ conserva por mais tempo  
desuniformiza a cultura  
impede a germinação no cacho*



# TIPOS DE DORMÊNCIA

*Primária:*

*de acordo com cada espécie  
controlada geneticamente*

*Secundária:*

*ocorre em resposta ao ambiente  
ocorre depois da maturação em  
resposta às condições externas*



# CAUSAS

- 1) *impermeabilidade:* { *água*  
*trocas gasosas*
- 2) *física: dureza dos envoltórios*
- 3) *embrião imaturo (forrageiras)*
- 4) *inibidores*



# *SUPERAÇÃO*

*Lixa, água quente (escarificação mecânica)  
éter, álcool, água oxigenada, urina  
temperaturas altas ou baixas  
nitrato de K, ácido sulfúrico  
hormônios  
armazenagem*

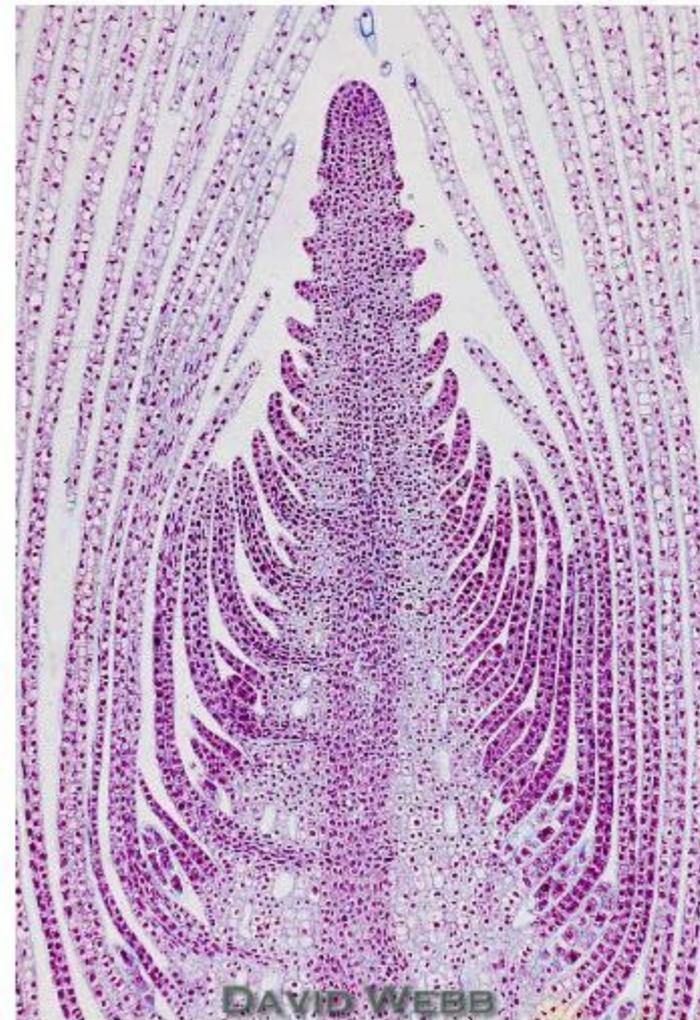


*Muito Obrigado*

*[pbardauil@hotmail.com](mailto:pbardauil@hotmail.com)*

## Perfilhos

São formados por conjuntos sucessivos de fitômeros





ALTURA DO MERISTEMA APICAL						
ARUANA	15	25	20	25	20	18
<i>B. brizantha</i> MG-5	20	28	40	42		
COAST CROSS	5	10	10	12		
TIFTON						
ELEFANTE						
<i>B. decumbens</i>	25	15	20	20	18	
<i>B. brizantha</i>	25	47	35	30		

N- DE GEMAS BASILARES E ENTRE-NÓS A 10 cm DA SUPERFÍCIE						
ARUANA	3	2	2	2	2	2
MG-5	1	1	1			
<i>B. brizantha</i>	1	1	1			
<i>B. decumbens</i>	1	6	5	2		
TIFTON	2	2	3			



*Muito Obrigado*

*[pbardauil@hotmail.com](mailto:pbardauil@hotmail.com)*