

PALESTRA

ASPECTOS MORFO- FISIOLÓGICOS ASSOCIADOS ÀS PASTAGENS

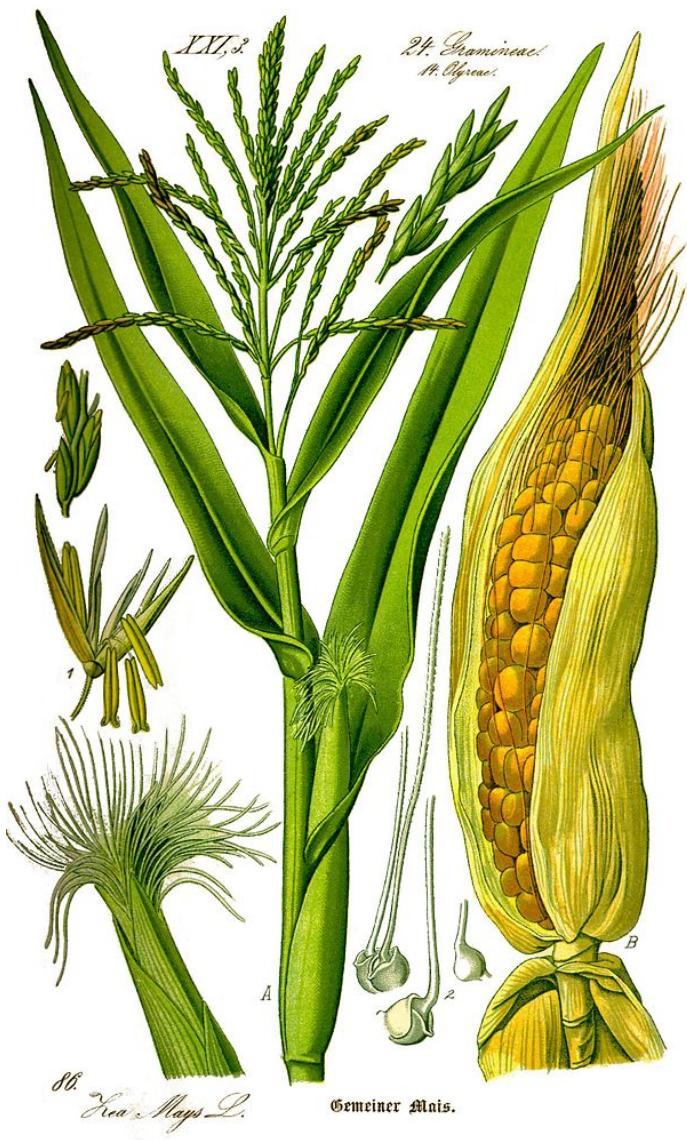
Profa. Dra. Sabrina do Couto de Miranda

Prof. Dr. Plauto Simão de Carvalho

UEG Câmpus Palmeiras de Goiás

Família Poaceae

- Classe: Equisetopsida
- Subclasse: Magnoliidae
- Superordem: Lilianae
- Ordem: Poales
- Gêneros: ~ 700
- Espécies: ~ 10.000





a



b



c



d

POACEAE. a. *Hordeum vulgare* b. *Lolium multiflorum* c. *Bromus brachyanthera* d. *Cynodon dactylon*

Família Poaceae

Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>)

- Gêneros: 225
- Espécies: 1.486

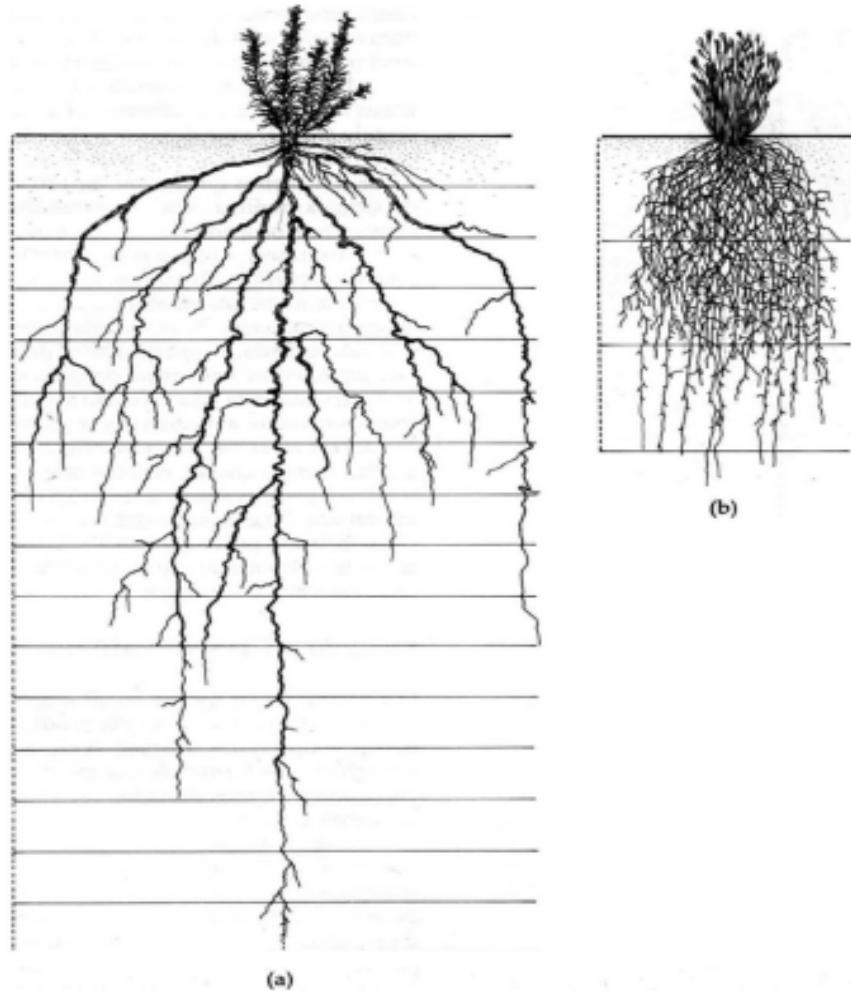
Cerrado (Mendonça et al. 2008)

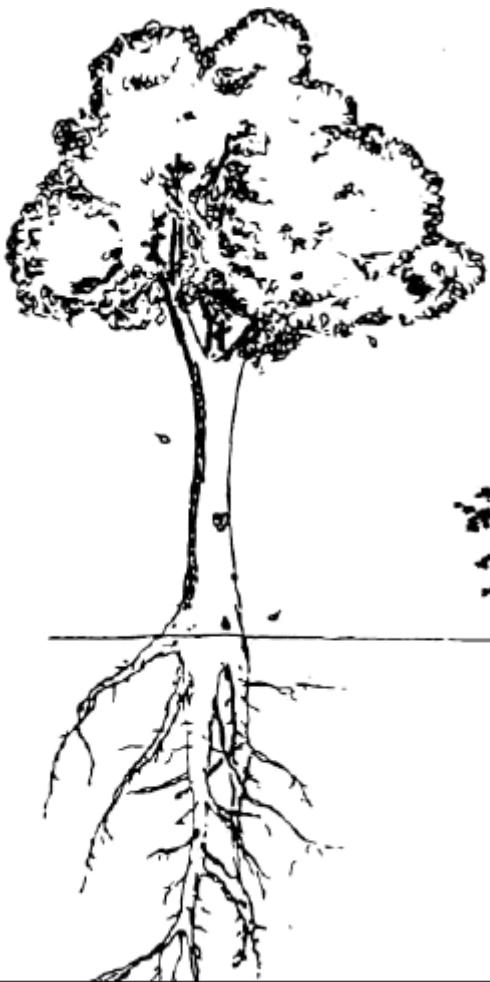
- Gêneros: 79
- Espécies: 524

MORFOLOGIA

- *Raiz* – sistema radicular fasciculado (raízes semelhantes entre si, camada do solo – 20-30 cm);
- Tipos:
 1. raízes seminais ou embrionárias (tempo de vida muito curto);
 2. raízes adventícias ou permanentes (substitui as anteriores).

- Sistemas radiculares:
 - a) pivotante (eudicotiledôneas);
 - b) fasciculado (monocotiledôneas/gramíneas).





Dicots

Arbusto Herbáceas



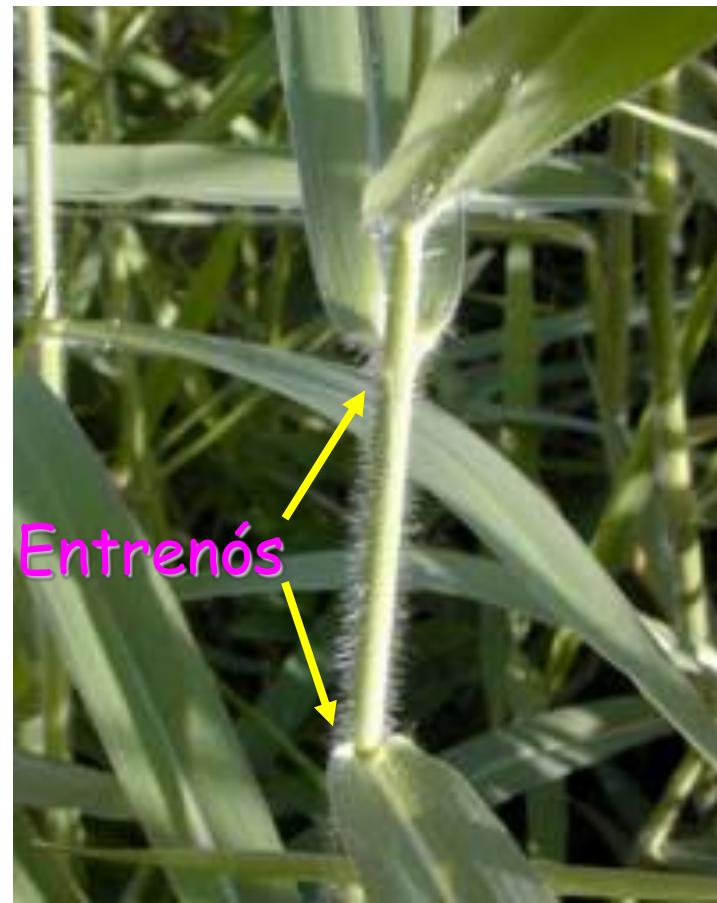
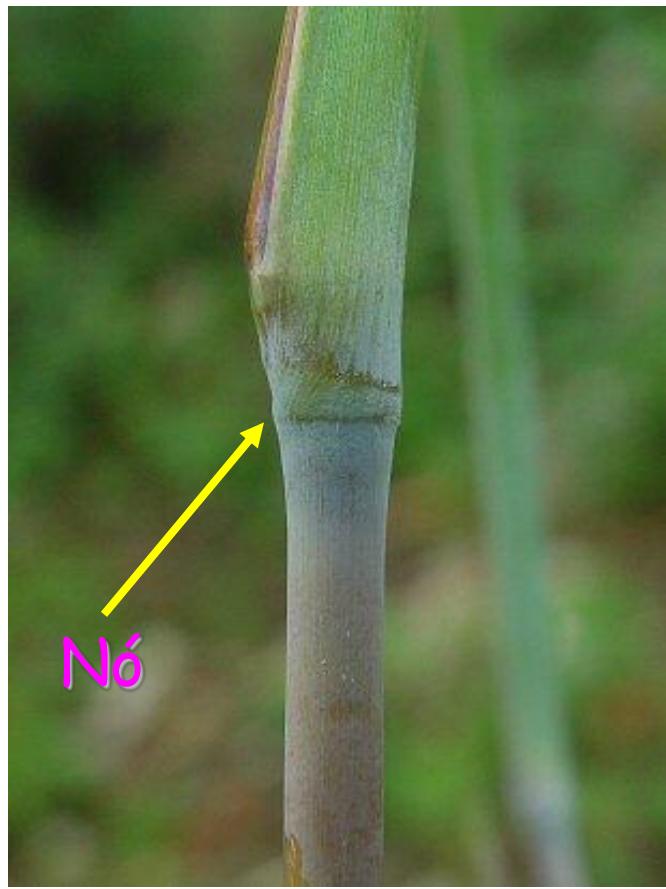
Monocots

Gramíneas



MORFOLOGIA

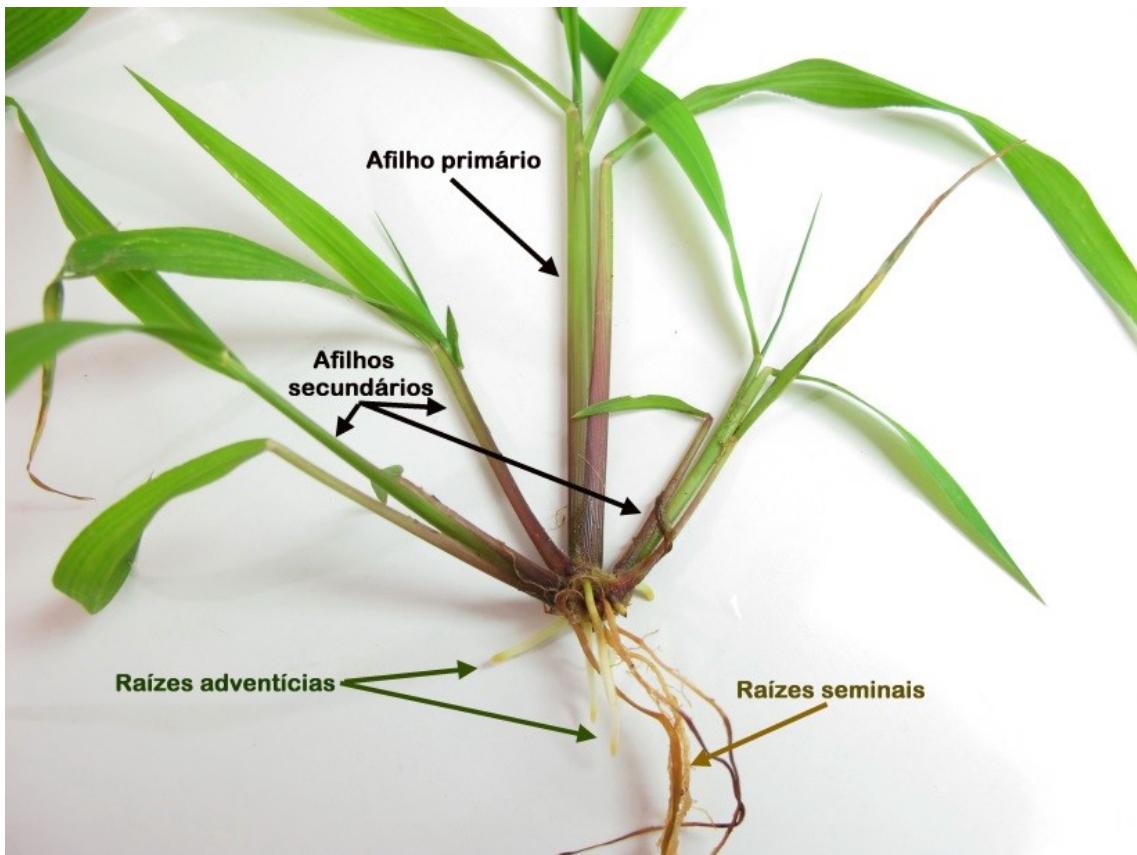
- *Caule* – colmo (com nós e entrenós evidentes);
 - ✓ Nó - região onde surgem as folhas;
- Colmo:
 1. Oco – gramíneas de inverno;
 2. Maciço – milho e cana-de-açúcar.



MORFOLOGIA

Tipos de caules (hábito da planta):

1. Cespitoso ereto – forma tufos, cresce perpendicular ao solo;
2. Cespitoso prostrado/decumbente – cresce encostado no solo;
3. Estolonífero – aéreo, eixo lateral, com formação de novas plantas;
4. Rizomatoso – subterrâneo, horizontal, produz novas plantas;

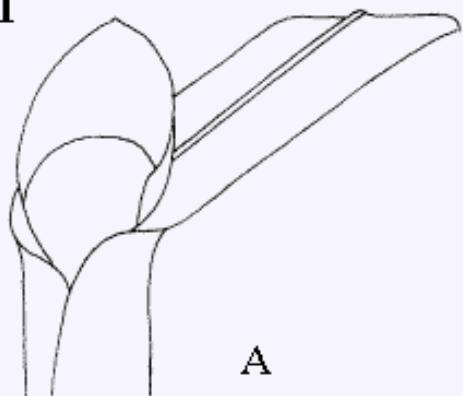


MORFOLOGIA

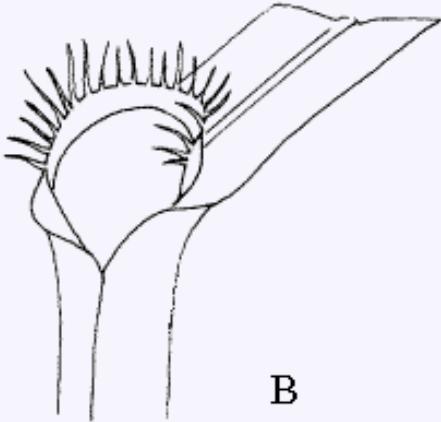
Folhas - alternas

1. Bainha – base diferenciada da folha, envolve o caule;
2. Lígula – associada à bainha, prolongamento;
3. Lâmina – geralmente linear e paralelinérvia.

1



A



B

2



1. Membranosa

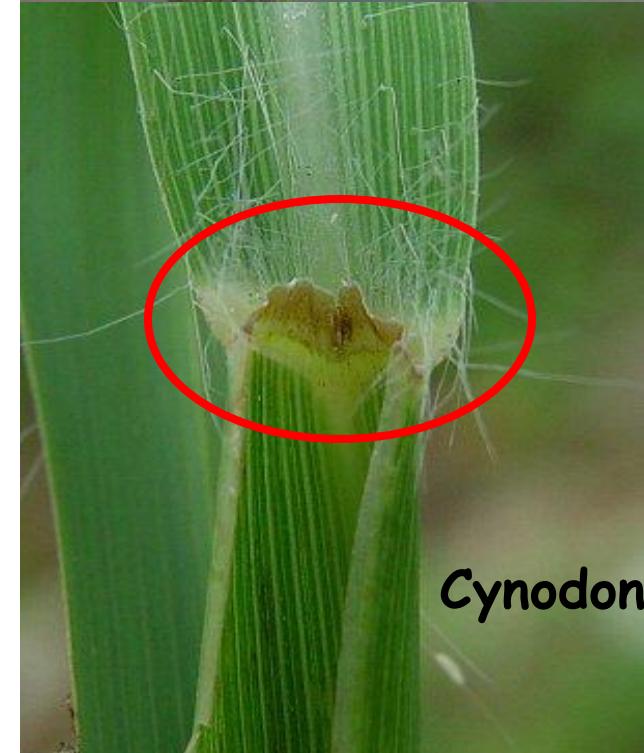
A) Glabra

B) Pilosa ou ciliada

2. Substituída por
linha de pêlos ou
cílios



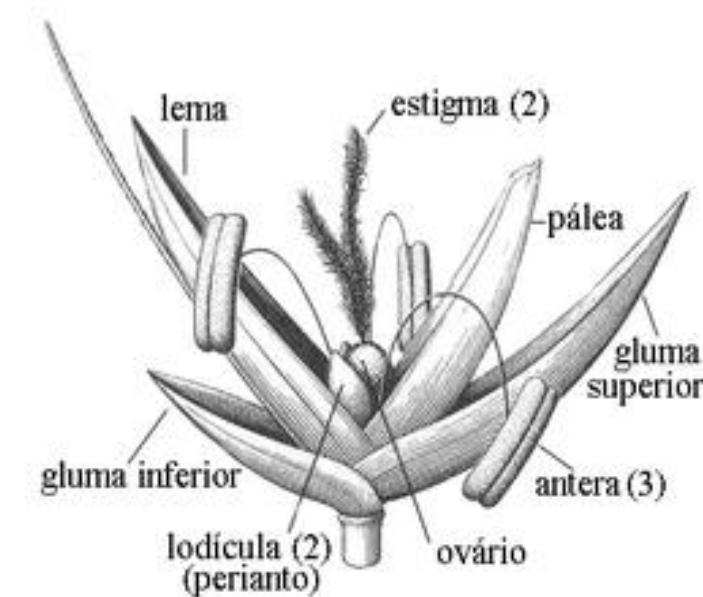
Setaria



Cynodon

MORFOLOGIA

- Flores – bissexuais ou raramente unisexuais (milho), aclamídeas, ovário súpero.
- Espigueta ou espiguilha – unidade básica das inflorescências;
- Constituída por: gluma (bráctea), lema e pálea (bractéolas) e estruturas sexuais (androceu e gineceu).



MORFOLOGIA

Inflorescência

1. Espiga – flores sésseis inseridas ao longo de um eixo;
2. Racemo – flores pedunculadas inseridas ao longo de um eixo alongado;
3. Panícula – cacho de cachos, eixo ramificado.



www.flora-on.pt

Periballia involucrata | M Porto



www.flora-on.pt

Agrostis castellana | C Aguiar (CIMO)



www.flora-on.pt

Paspalum dilatatum | PV Araújo

303



www.flora-on.pt

Anthoxanthum amarum | M Porto www.flora-on.pt



Airopsis tenella | M Porto www.flora-on.pt



Briza media | C Aguiar (CIMO)

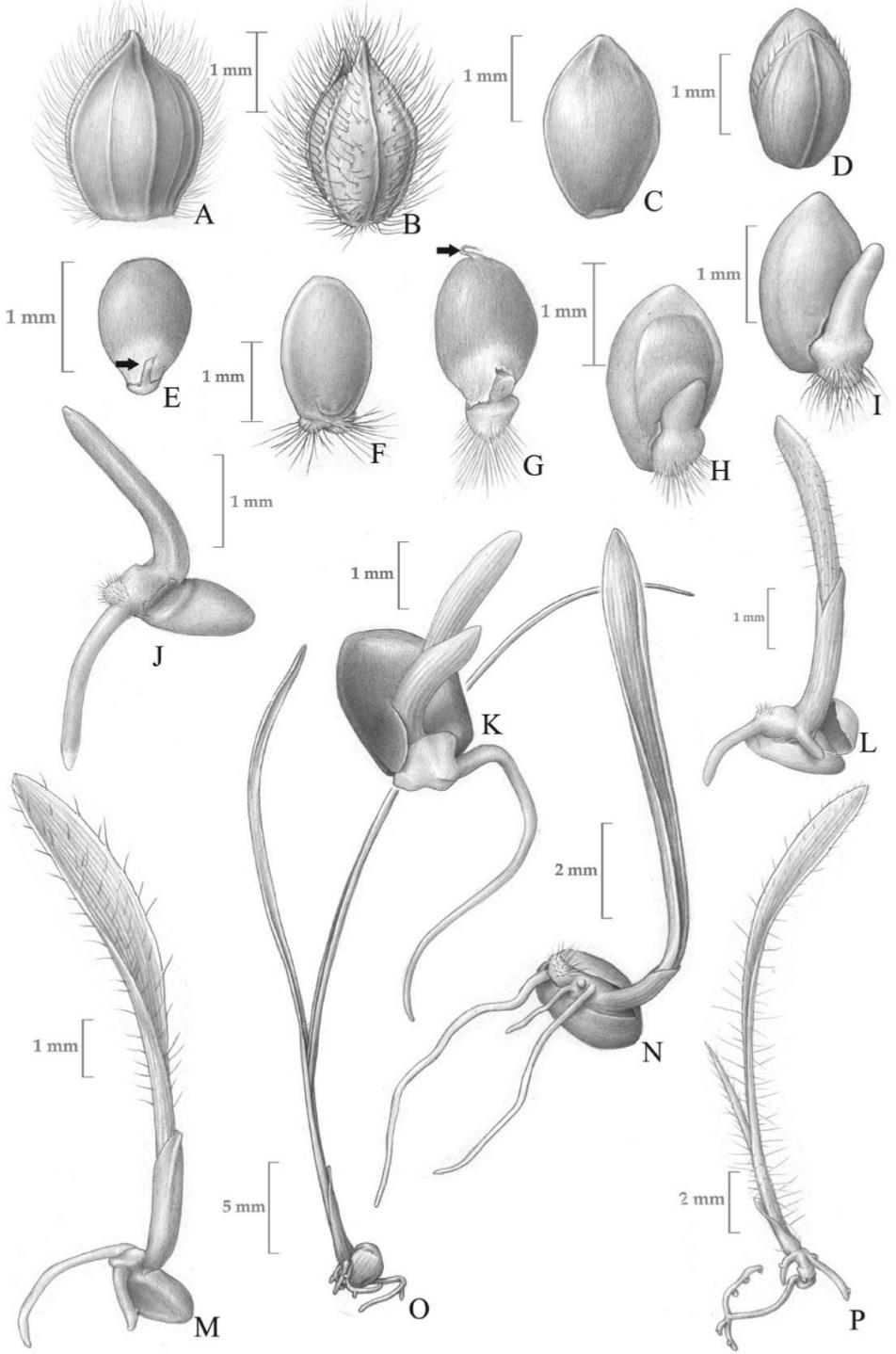
MORFOLOGIA

Fruto

1. Cariopse – seco indeiscente, pericarpo unido à testa da semente única.

Semente

1. Testa, embrião, endosperma, cotilédone.



FISIOLOGIA

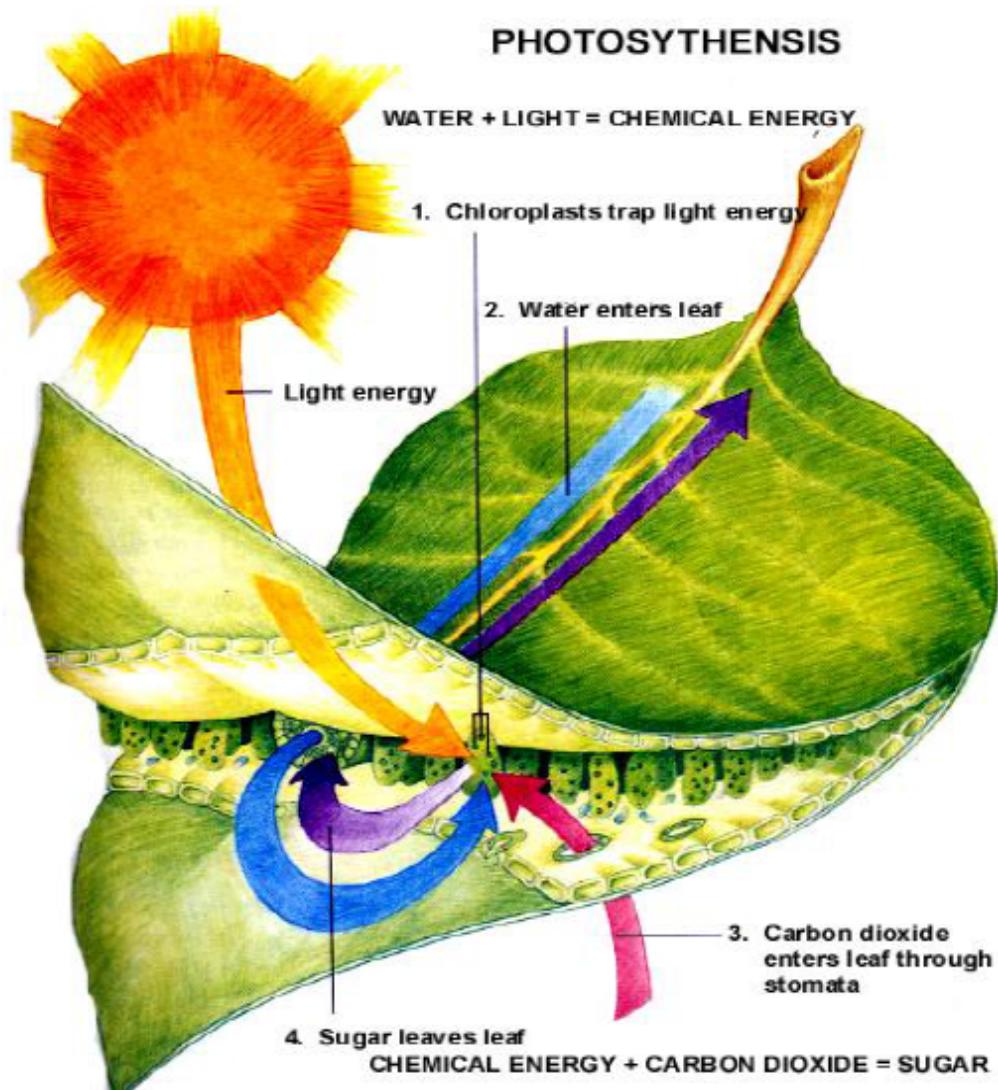
Fotossíntese – conversão de energia luminosa em energia química;

Principal órgão responsável – folha;

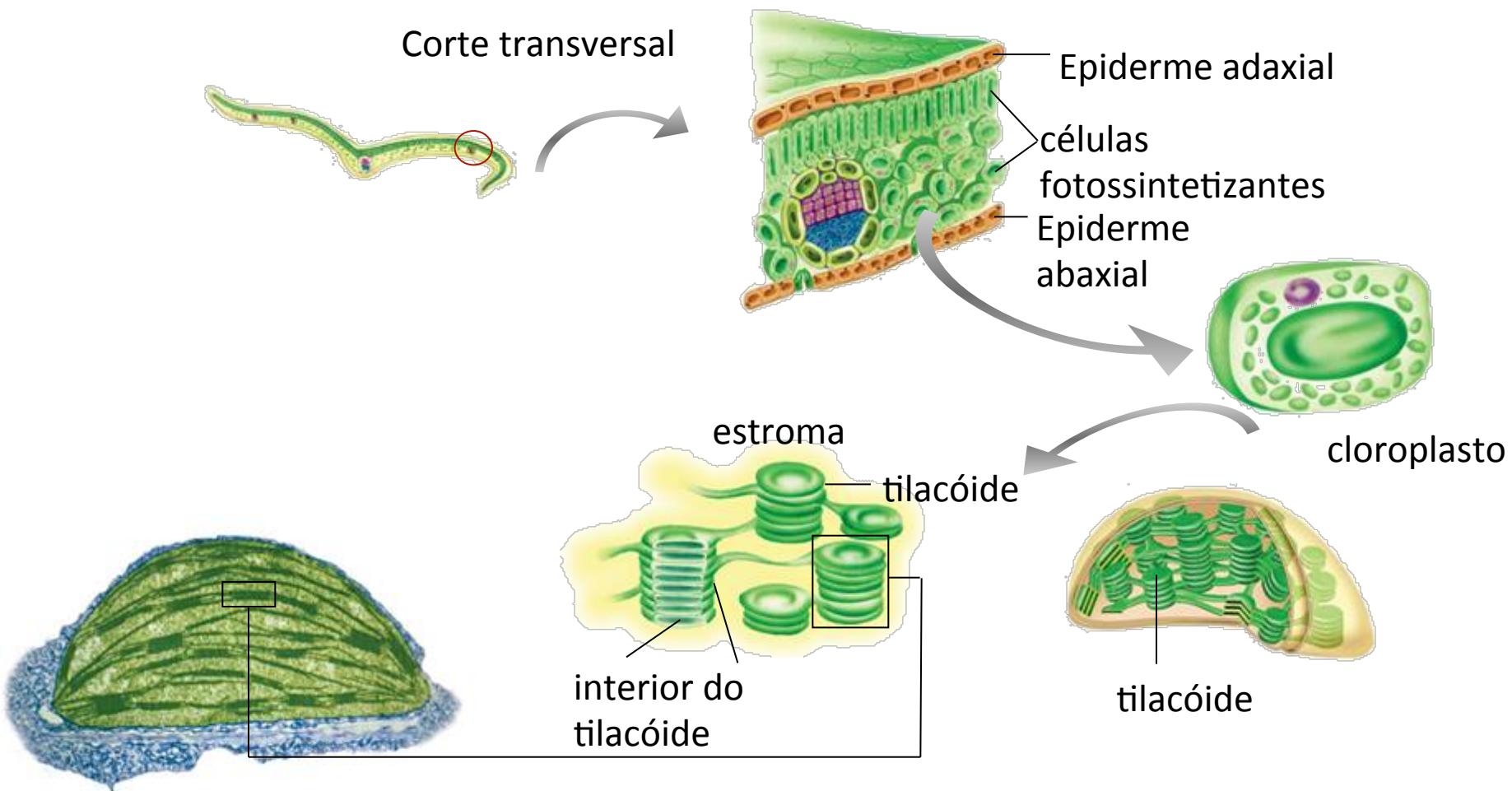
- Folha Jovem – são drenos de assimilados e nutrientes;
- Folhas Maduras – são fontes de assimilados.

PHOTOSYTHESIS

WATER + LIGHT = CHEMICAL ENERGY



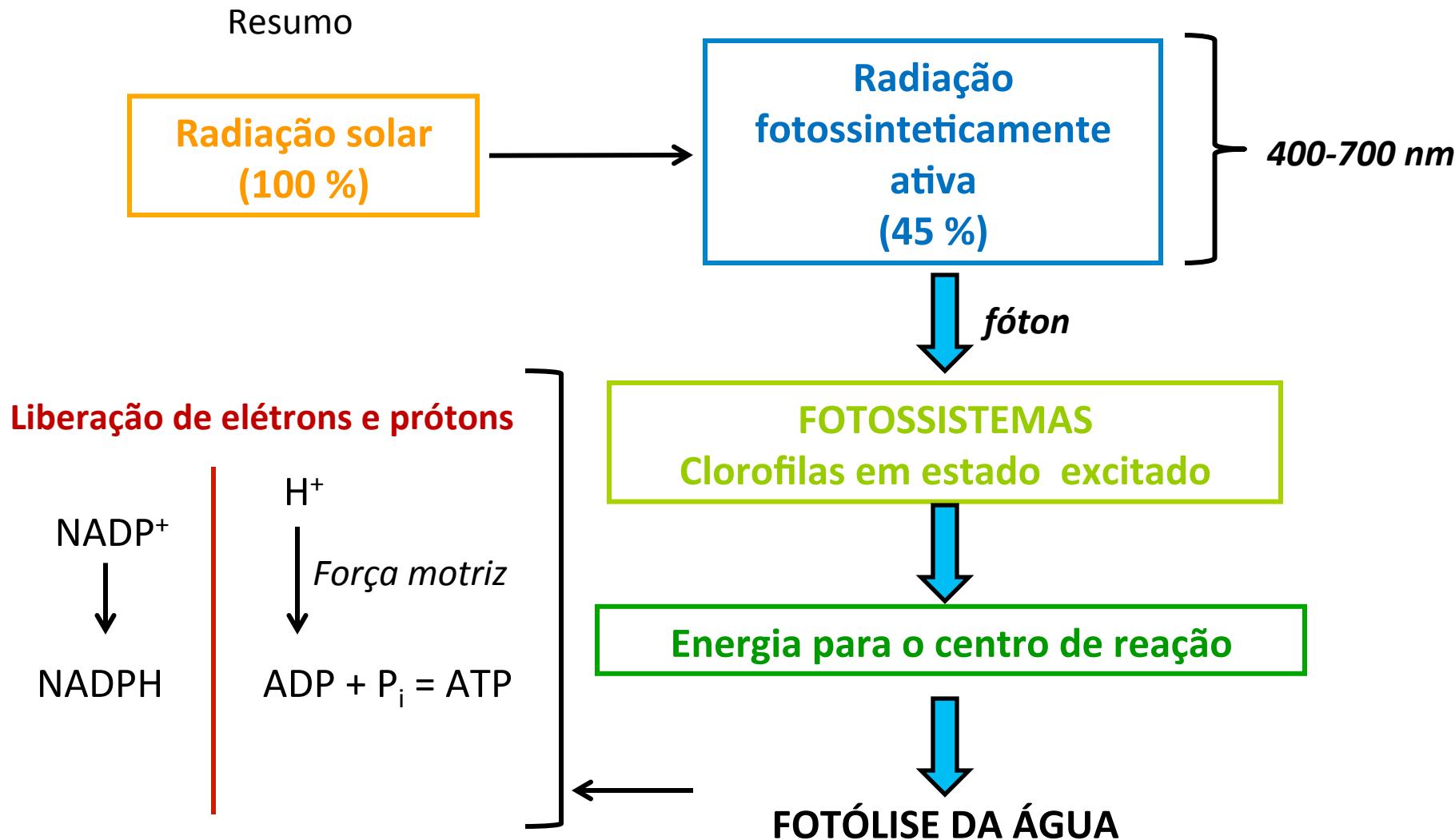
FOTOSSÍNTESE



Folha → Mesofilo → Cloroplasto → pigmentos

FOTOSSÍNTESE

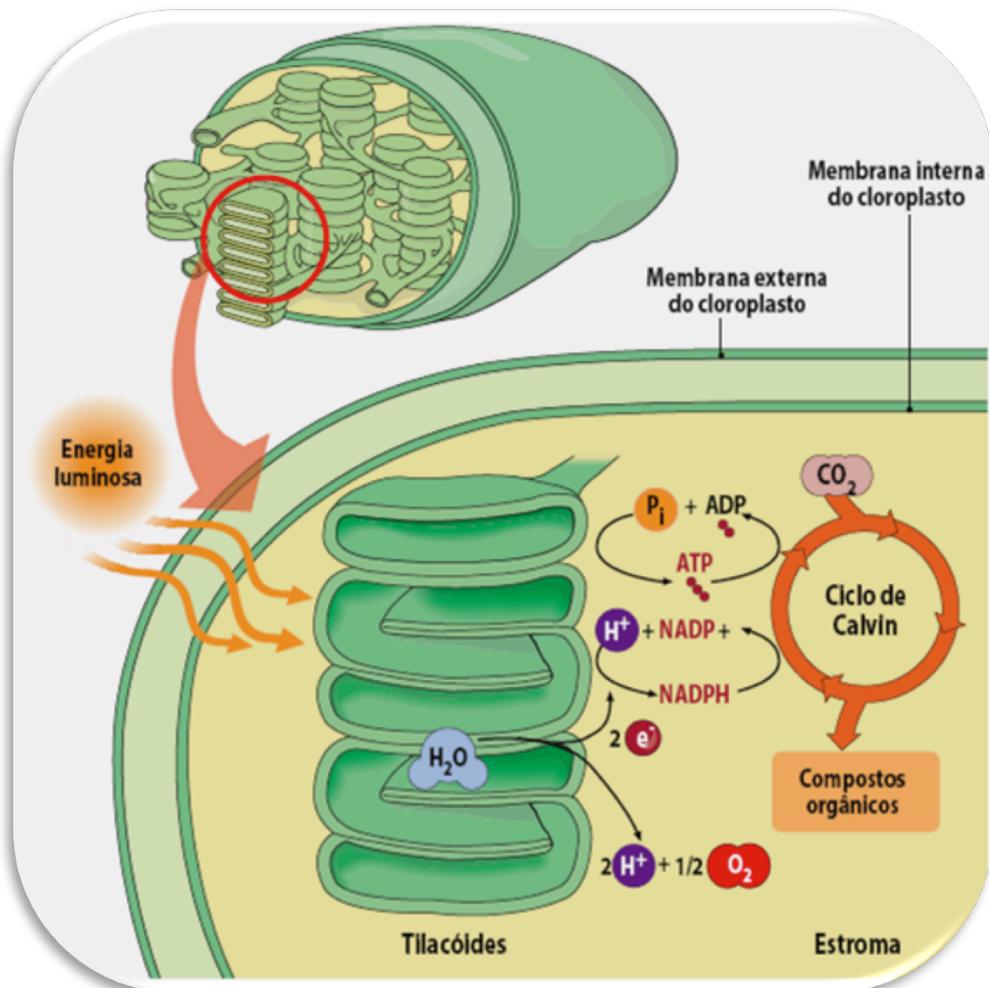
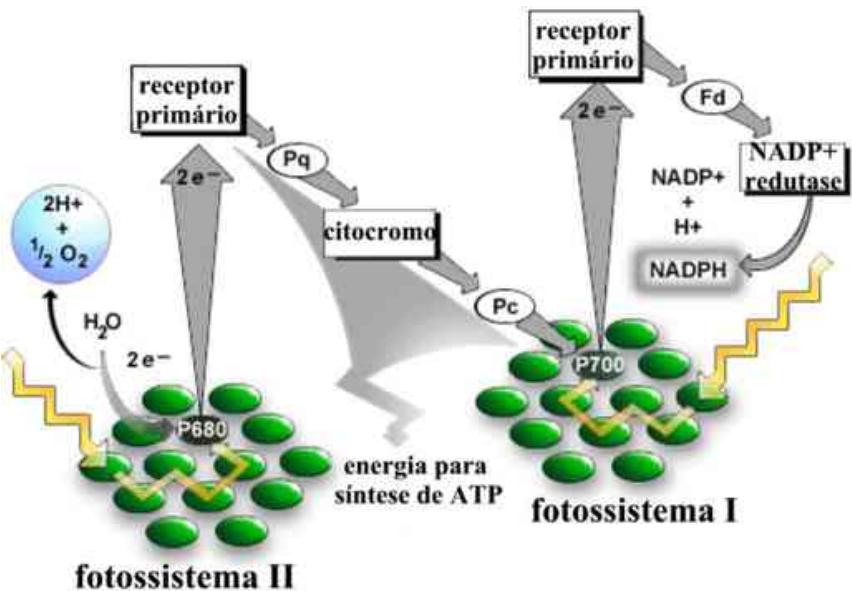
Processo fotoquímico (fase dependente da luz):



FOTOSSÍNTESE

2. Processo fotoquímico:

- FSI e FSII operam em série

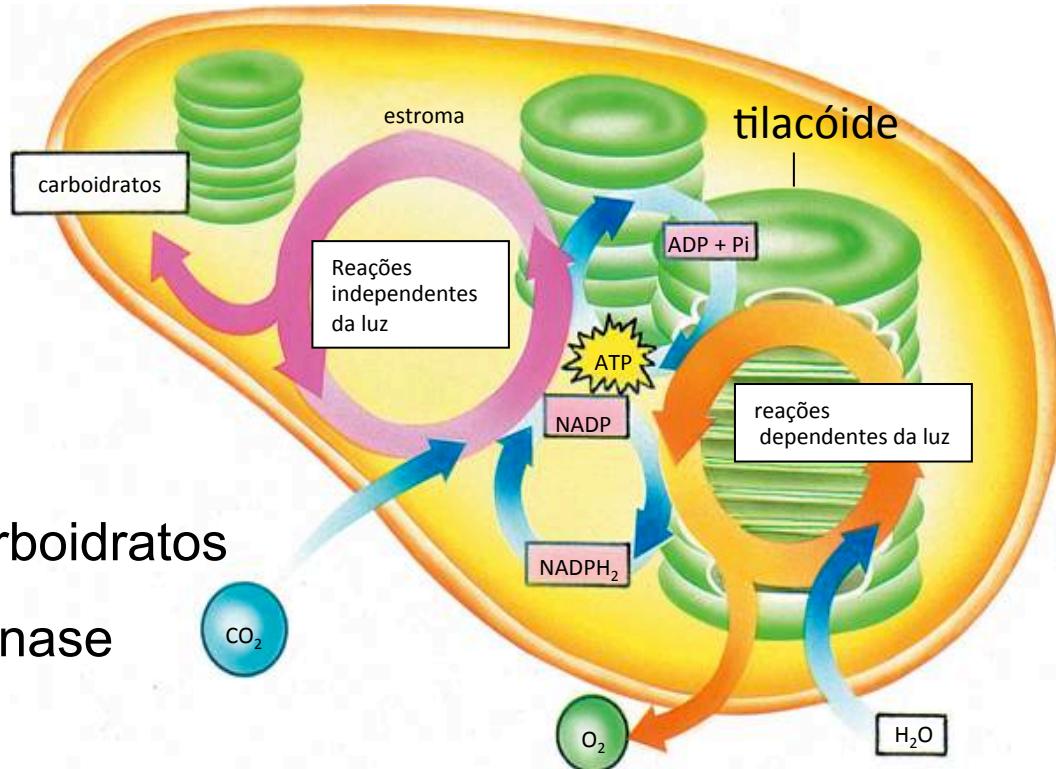


- Produção de NADPH e ATP
- Ciclo de Calvin

FOTOSSÍNTESE

Processo bioquímico:

- O CO₂ é fixado e reduzido a carboidratos
- RUBISCO – carboxilase e oxigenase



FISIOLOGIA

- Via C₃ – primeiro composto detectável no ciclo é formado por três carbonos
(3-fosfoglicerato → gliceraldeído 3-fosfato);
- Trigo (*Triticum aestivum*), centeio (*Secale cereale*), aveia (*Avena sativa*) e arroz (*Oryza sativa*) exemplos de gramíneas C₃.

FISIOLOGIA

- Via C₄ (Hatch-Slack) – primeiro composto detectável no ciclo é formado por quatro carbonos (oxaloacetato);
- Separação espacial no processo: etapa de fixação do CO₂ – acontece nas células do mesofilo foliar; etapa de conversão do CO₂ (o Ciclo de Calvin) ocorre nas células da bainha dos feixes vasculares (Anatomia Kranz);
- Milho (*Zea mays*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), sorgo (*Sorghum bicolor*) e Braquiária (*Brachiaria* spp.) são exemplos de gramíneas C₄.

FISIOLOGIA

Vantagens das plantas C₄:

-  [CO₂] dentro da célula da bainha, maior afinidade da Rubisco pelo CO₂, resultam em reações de carboxilação, ou seja, fotorrespiração próxima a zero.
-  [CO₂] dentro da folha, os estômatos fecham, reduzindo a transpiração da planta, sem afetar fotossíntese.

FISIOLOGIA

- Metabolismo C₃ e C₄;
- Características que distinguem esses dois grupos de plantas: eficiência de uso de água, eficiência de conversão da energia radiante, etc.

FISIOLOGIA

- Produção primária bruta (PPB) – conversão da energia luminosa em carboidratos;
- Produção primária líquida = PPB – gasto decorrente da respiração (de manutenção e de consumo);

FISIOLOGIA

- Fatores que influenciam a fotossíntese:
 1. Temperatura;
 2. Água;
 3. CO₂;
 4. Intensidade Luminosa;
 5. Nutrientes minerais;

TABELA 5.1

Níveis adequados no tecido de elementos que podem ser requeridos pela plantas

Elemento	Símbolo químico	Concentração na matéria seca (% ou ppm) ^a	Número relativo de átomos em relação ao molibdênio
Obtidos da água ou dióxido de carbono			
Hidrogênio	H	6	60.000.000
Carbono	C	45	40.000.000
Oxigênio	O	45	30.000.000
Obtidos do solo			
Macronutrientes			
Nitrogênio	N	1,5	1.000.000
Potássio	K	1,0	250.000
Cálcio	Ca	0,5	125.000
Magnésio	Mg	0,2	80.000
Fósforo	P	0,2	60.000
Enxofre	S	0,1	30.000
Silício	Si	0,1	30.000
Micronutrientes			
Cloro	Cl	100	3.000
Ferro	Fe	100	2.000
Boro	B	20	2.000
Manganês	Mn	50	1.000
Sódio	Na	10	400
Zinco	Zn	20	300
Cobre	Cu	6	100
Níquel	Ni	0,1	2
Molibdênio	Mo	0,1	1

Fonte: Segundo Epstein 1972, 1999.

^aOs valores para os elementos não-minerais (H, C, O) e para os macronutrientes são porcentagens. Os valores para micronutrientes são expressos em partes por milhão.

- Plantas (metabolismo e crescimento) – *luz, água e nutrientes minerais.*
- Plantas terrestres – sistema radicular intercepta o solo;
- Interação mútua!
 - 1) Propriedades físicas e químicas do solo – absorção de água e nutrientes minerais;
 - 2) Plantas modificam o solo.

FISIOLOGIA

- O desenvolvimento vegetativo de uma gramínea é caracterizado pelo aparecimento e desenvolvimento de folhas e de afilhos (brotos), alongamento do colmo e desenvolvimento do sistema radicular.

FISIOLOGIA

- Quando a **produção** excede o **uso** as gramíneas armazenam carboidratos em formas prontamente disponíveis em diversas partes da planta.
- O armazenamento ocorre na base do colmo, estolões e rizomas.

MANEJO DE PASTAGENS

- Fotossíntese responsável pela produção primária da planta;
- O resultado desse processo descontado o gasto com respiração contribui para o **aumento de matéria seca acumulada e disponibilizada para o consumo animal**;
- A folha é fonte primária de produção para planta e também substrato de melhor valor nutritivo para alimentação animal.

MANEJO DE PASTAGENS

- O consumo maior de folhas em relação ao colmo provoca rápida digestão e consequentemente, menor tempo de passagem da forragem, propiciando oportunidade para maior consumo;
- Teores elevados de fibra restringem a produção animal.

MANEJO DE PASTAGENS

- Animal em pastejo representa a forma mais simples do sistema solo-planta-animal;
- **Solo** é a base do sistema e atua como fonte de nutrientes para a **planta**;
- **Planta** é a fonte de nutrientes para o **animal** e atua como modificador do solo;
- **Animal** atua como modificador das condições do solo e da planta.
- Fatores como temperatura, luz, água e nutrientes influenciam o potencial fotossintético da planta forrageira;

MANEJO DE PASTAGENS

- A perenidade das gramíneas forrageiras é assegurada por sua capacidade de rebrotar após cortes ou pastejos sucessivos;
- A pastagem é formada por uma população de filhos, em estado dinâmico de renovação, sendo a persistência das gramíneas perenes atribuídas, em parte, a essa contínua produção e substituição de filhos.

MANEJO DE PASTAGENS

- As pastagens são normalmente manejadas em sistema extensivo, com baixo uso de fertilizantes ou sem a adição de insumos;
- Resultado - os índices de produtividade dos sistemas pecuários são baixos e os declínios de produção ao longo do tempo são evidentes;
- O impacto principal do pastejo no crescimento da pastagem é a redução da capacidade fotossintética associado ao decréscimo da área foliar;

MANEJO DE PASTAGENS

- Ao contrário das culturas anuais onde os grãos são colhidos no final do ciclo da planta, as remoções da área foliar devem ser realizadas em intervalos de tempo durante o desenvolvimento da cultura;
- Esse intervalo de tempo, antes de iniciar a senescência deve ser, numa visão mais sustentável, o mais preciso para se evitar perdas.

MANEJO DE PASTAGENS

- **Fase de senescência** - produz uma forte mobilização dos componentes da folha em direção a outras partes da planta, principalmente em termos de conteúdo de proteína;
- Para atenuar essa perda, tem sido proposto o fornecimento adicional de nitrogênio à planta ou remoção de órgãos dreno;
- Se o material vegetal não for removido antes de entrar em senescência, é perdido, não sendo transformado em produto animal.

MANEJO DE PASTAGENS

- Entre os fatores mais importantes relacionados à degradação das pastagens, destacam-se o manejo animal inadequado e a falta de reposição de nutrientes;
- N e P - mais limitam o crescimento de braquiárias em solos de cerrado.

MANEJO DE PASTAGENS

- Pastagens em degradação têm baixa capacidade de suporte e se caracterizam por:
 1. reduzida cobertura vegetal;
 2. pequeno número de plantas novas, invasão por plantas não palatáveis;
 3. densamente ocupadas por ninhos epígeos de cupins.

MANEJO DE PASTAGENS

- Alguns autores citam a presença de ninhos de termitas como sinal do processo de degradação em pastagens;
- O número de ninhos tende a aumentar em pastagens mais velhas;
- Embora a presença cupinzeiros esteja associada à degradação da pastagem ou mesmo a processos como diminuição da fertilidade e, especialmente, aumento da acidez do solo, não é claro se o aparecimento dos ninhos é consequência da degradação ou fenômeno natural induzido pela falta de controle do inseto.



Estágios de degradação de pastagens

Estágio de degradação	Parâmetro restritivo	Declínio na produtividade (%)	Grau de deterioração
1	↓Vigor , crescimento e qualidade da forragem disponível	<25	Leve
2	↓ população de plantas forrageiras novas e ↑ população de invasoras	25-50	Moderado
3	↓ população de plantas forrageiras, ↑ população de invasoras, compactação do solo e início de erosão	50-75	Forte
4	1+2+3+formigas e cupins	>75	Muito forte
5	1+2+3+4+fraca cobertura do solo	>75	Muito forte
6	1+2+3+4+5+erosão	>75	Muito forte

Fonte: Adaptado de Spain e Gualdrón (1991)

Recuperação/renovação de pastagens e solos degradados

- ✓ Correção de acidez;
- ✓ Adubação;
- ✓ Eliminação de cupinzeiros;
- ✓ Eliminação de plantas daninhas;
- ✓ Descompactação do solo...



“A degradação das pastagens é, atualmente, o maior obstáculo para o estabelecimento de uma pecuária bovina sustentável em termos agronômicos , econômicos e ambientais nos Cerrados.”

**Cerrados
60% a 70%
Das pastagens em degradação**

PASTAGENS

- Pastagem cultivada no Brasil – predominância de *Brachiaria* (grupo C₄):
- 55% *Brachiaria decumbens* Stapf = *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster
- 21% *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf = *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster (cv. Marandu)
- 8% *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. = *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga (Quicuio-da-Amazônia)

PASTAGENS

- Pastagem cultivada no Brasil – predominância de *Brachiaria* (grupo C₄):
- *Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & C.M. Evrard = *Urochloa ruziziensis* (R. Germ. & C.M. Evrard) Crins
- *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf = *Urochloa dictyoneura* (Fig. & De Not.) Veldkamp
- *Brachiaria arrecta* (Hack. ex T. Durand & Schinz) Stent = *Urochloa arrecta* (Hack. ex T. Durand & Schinz) Morrone & Zuloaga

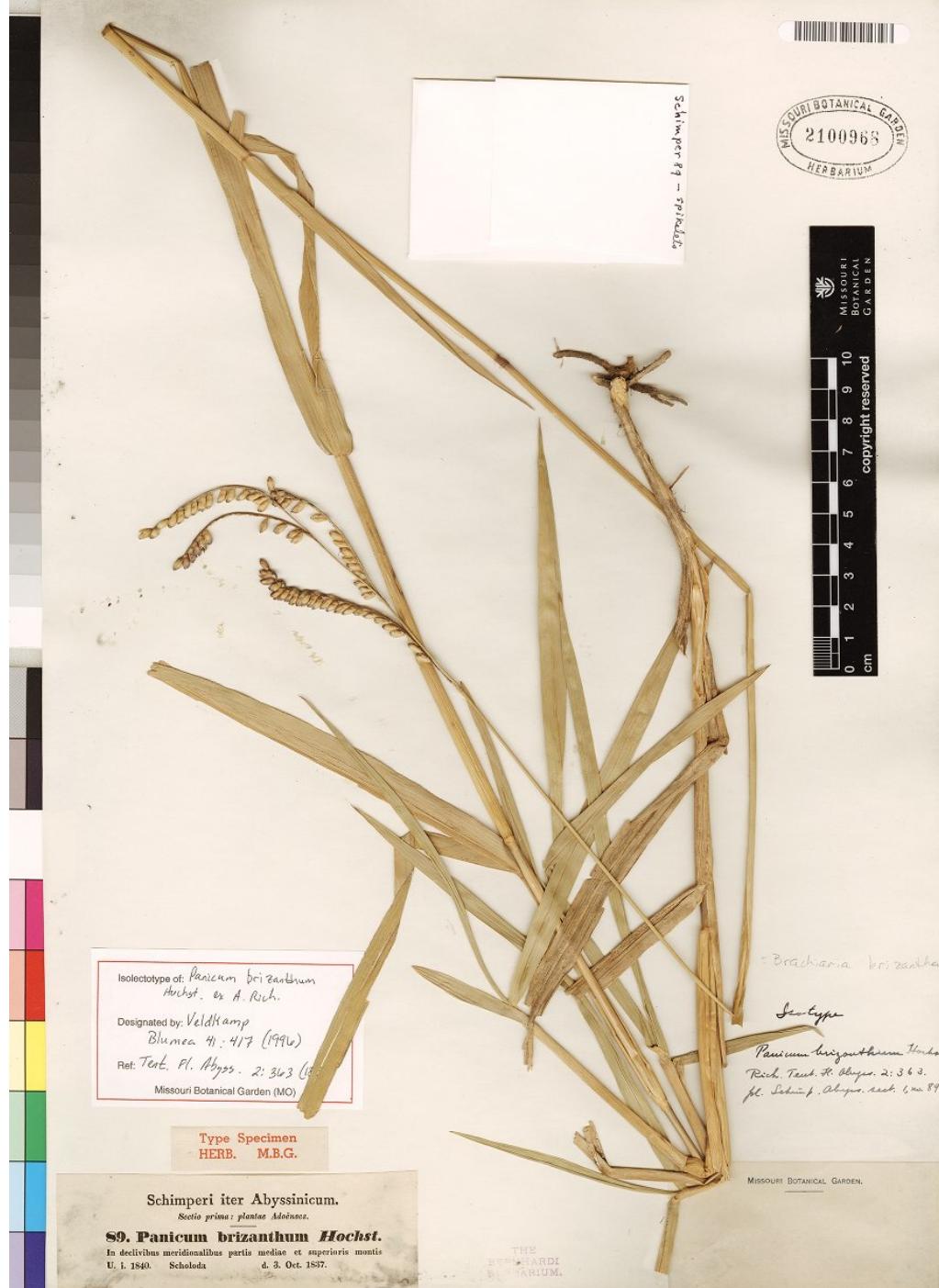


- *Brachiaria decumbens* Stapf =
- *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster





- *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf =
- *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster (cv. Marandu)

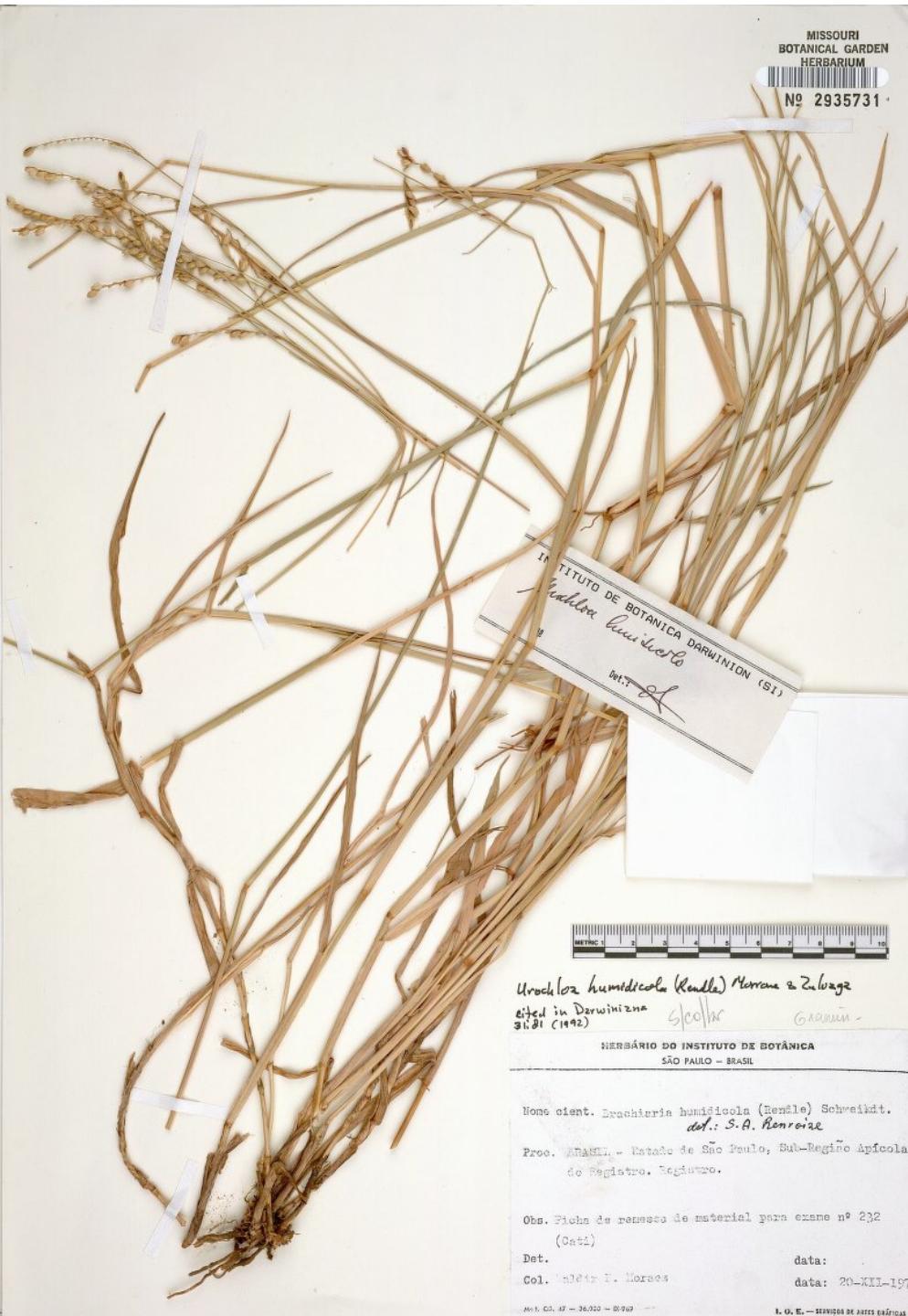




Main Photo - Jim Holmes (FSP) ©
Inset - CIAT ©



Photo - Werner Stur ©



- *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. =
- *Urochloa humidicola* (Rendle) Morrone & Zuloaga
- (Quicuio-da-Amazônia)



Main Photo - Bob Greenfield
© CSIRO
Inset - CIAT ©



Photo - Jim Holmes
© Werner Stür

- *Brachiaria ruziziensis*
R. Germ. & C.M.
Evrard =
- *Urochloa ruziziensis* (R.
Germ. & C.M. Evrard)
Crins





Photo - Jim Holmes (FSP) ©



Photo - Walkamin Collection
© DPI & F

PASTAGENS

- Pastagem cultivada no Brasil
- Em seguida, o gênero é o *Panicum*:
- 7% do *Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião comum = *Urochloa maxima* (Jacq.) R.D. Webster
- 4% do *P. maximum* cv. Tanzânia, Tobitã, Mombaça, etc.;
- 4% de outros (*Andropogon*, *Hyparrheria*, *Melinis*, *Cynodon*) (Zimmer et al., 1998).

- *Panicum maximum*
Jacq. = *Urochloa maxima* (Jacq.) R.D.
Webster





Main Photo - Chris Gardiner ©
Inset - © CIAT



Photo - NSW DPI ©

PASTAGENS

- *Brachiaria*
 - ✓ Adaptada a solos ácidos e de baixa fertilidade;
 - ✓ Tolerância a alto teor de Al e baixos teores de Ca e P no solo;
 - ✓ Alto vigor de rebrota;
 - ✓ Boa persistência sob condições de intensa ou frequente desfolhação;
 - ✓ Excelente cobertura do solo;

Gramíneas do gênero *Brachiaria*

- são gramíneas de alta produção de massa seca;
- as principais espécies são estoloníferas;
- adaptam-se a uma grande gama de tipos de solos;
- não apresentam problemas limitantes de doenças e seu crescimento é bem distribuído durante a maior parte do ano.

Braquiárias – problemas reais

- 1. Baixo nível de nutrientes;
- 2. Baixa digestibilidade;
- 3. Baixo nível de ingestão;
- 4. Conseqüentemente, baixo valor nutritivo;
- 5. Susceptibilidade à cigarrinha



Características agronômicas das principais espécies de *Brachiaria*.

Nome Científico	Nome Comum	Exigência Nutricional	Seca	Geada	Tolerância	
					Solo Mal Drenado	Solo Ácido
<i>B. decumbens</i>	Decumbens	Baixa	Razoável	Fraca	Fraca	Boa
<i>B. brizantha</i>	Braquiarão	Média	Razoável	Fraca	Fraca	Boa
<i>B. humidicola</i>	Quicuio	Baixa	Fraca	Razoável	Boa	Muito Boa
<i>B. ruziziensis</i>	Ruziziensis	Média	Fraca	Fraca	Fraca	Razoável
<i>B. dictyoneura</i>	Dictioneura	Baixa	Boa	Fraca	Fraca	Muito Boa
<i>B. arrecta</i>	Tanner Grass	Média	Razoável	Razoável	Muito Boa	-

Fonte: Adaptado de Botrel et al. (1998)



DÚVIDAS?
COMENTÁRIOS!