

O Cerrado

O Cerrado possui uma flora diversa e fascinante, crescendo em uma região marcada pelos contrastes biofísicos (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger , 2006)



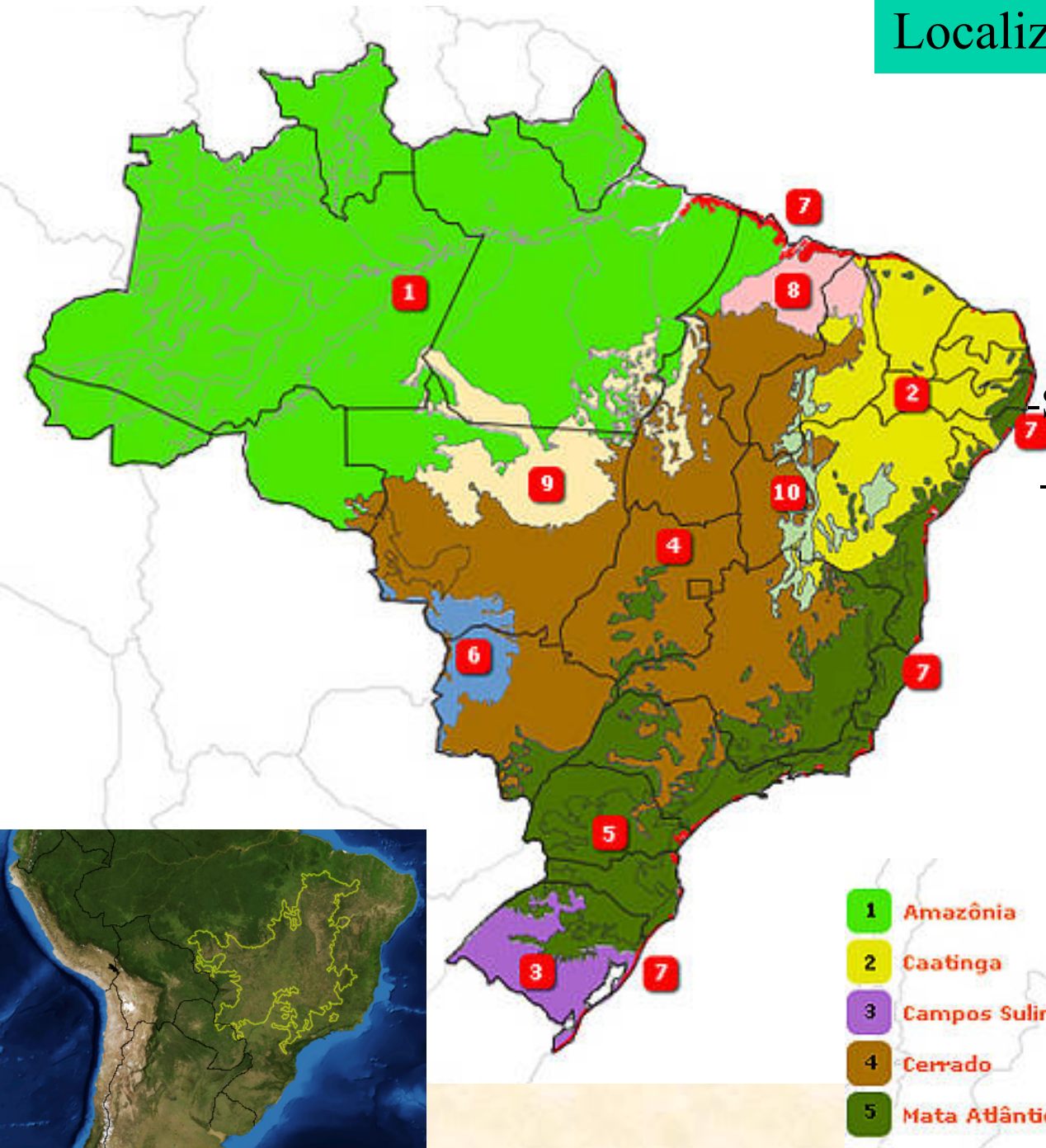
Localização do bioma Cerrado

-Localização (estados brasileiros), fronteira com Paraguai e Bolívia;

-Segundo maior bioma do País;

-tamanho = 2 milhões de km²;

-23% do território brasileiro



Caracterização do Cerrado

- catalogadas 774 espécies de árvores e arbustos – 429 endêmicas;
- região com:
 - alta luminosidade
 - baixa densidade demográfica
 - intensa atividade pastoril;
- ameaçado devido a expansão agrícola
- destruição cobertura vegetal - supera 70% da área original;
- menos de 2% Cerrado protegido Parques Nacionais ou Reservas

Caracterização do Cerrado

- mosaico fisionomia vegetais;

- Campo Limpo;
- Campo Sujo;
- Campo Rupestre;
- Cerrado;
- Cerradão,
- Matas secas;
- Matas ciliares;
- Matas galeria;
- Veredas.

Bioma Cerrado

Cerrado Sentido Amplo

Cerrado Sentido Restrito

Formações
Florestais

Formações
Savânicas

Formações
Campestres

Formações
Savânicas

Mata Ciliar

Mata de
Galeria

Mata Seca

Cerradão

Cerrado

Campo
Sujo

Campo
Limpo

Campo
Rupestre

Vereda

Palmeiral

Parque de
Cerrado

Denso

Típico

Ralo

Rupestre

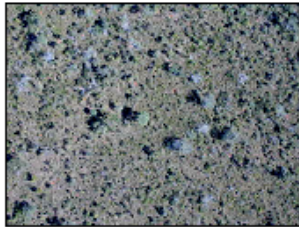


Vista aérea

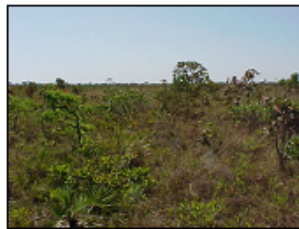
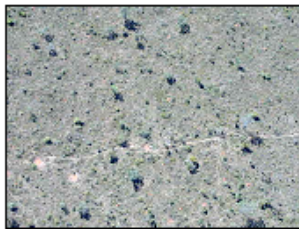
Vista panorâmica



Cerrado *sensu stricto*



Campo Cerrado



Campo Sujo



Campo Limpo

% Cobertura

% Matéria orgânica e fertilidade do solo

ESTRATOS VEGETACIONAIS

Arborescente

Cerradão



8 - 15m

Cobertura: 50 - 90%

Cerrado *sensu stricto* denso



5 - 8m

50 - 70%

Cerrado *sensu stricto*



3 - 6m

20 - 50%

Campo Cerrado



2 - 3m

5 - 20%

Campo Sujo



~ 2m

< 5%

Campo Limpo



< 1m

Cobertura: < 1%

Arbustivo

Herbáceo/sub-arbustivo

Empobrecimento do solo

CAMPO LIMPO

- fitofisionomia herbácea, poucos arbustos, nenhuma árvore
- encontrada junto às veredas, olhos d'água e em encostas e chapadas



CAMPO SUJO

- fisionomia herbáceo-arbustiva - arbustos e subarbustos espaçados;
- solos rasos afloramentos rochosos ou solos mais profundos pouco férteis.



CAMPO RUPESTRE

- vegetação sobre topos de serras e com afloramentos rochosos;
- predominam ervas e arbustos;
- topografia acidentada e grandes blocos de rochas, solo raso, ácido e pobre em nutrientes orgânicos;
- ocorrência espécies vegetais restritas geograficamente (endêmicas)



CERRADO

- Fitofisionomia característica do bioma;
- árvores baixas e retorcidas, arbustos, subarbustos e ervas;
- plantas lenhosas possuem casca corticeira, folhas grossas, coriáceas e pilosas



CERRADÃO

- caracteriza-se composição mista espécies Cerrado, Mata de Galeria e Mata Seca;
- a maioria das espécies estão sempre com folhas (perenifólias);
- solos profundos;
- menor concentração de alumínio no solo em relação a outras fisionomias.



MATA SECA

- formação florestal não associada cursos d'água;
- apresenta diferentes índices deciduidade;
- estrato arbóreo - altura entre 15 e 25 metros



MATA DE GALERIA

- sempre-verde (não perde as folhas durante a estação seca);
- copas árvores encontrando sobre o curso d'água;
- árvores altura entre 20 e 30 metros;
- solos variam em profundidade, fertilidade e umidade;



MATA CILIAR

- mata densa e alta - acompanha rios de médio e grande porte;
- copa das árvores não encontram sobre a água;
- árvores altura entre 20 e 25 metros;
- solos variam de rasos a profundos ou aluviais (com acúmulo de material carregado pelas águas)



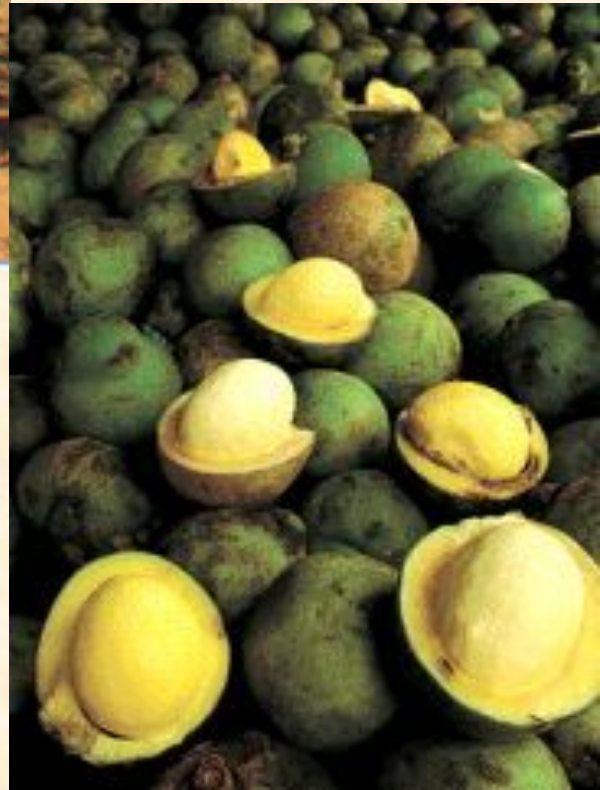
VEREDA

- vegetação caracterizada presença do Buriti (*Mauritia flexuosa*);
- solos hidromórficos e circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido





Cariocar brasiliense (pequi)





Tabebuia sp. (Ipê)



Mauritia flexuosa (Buriti)

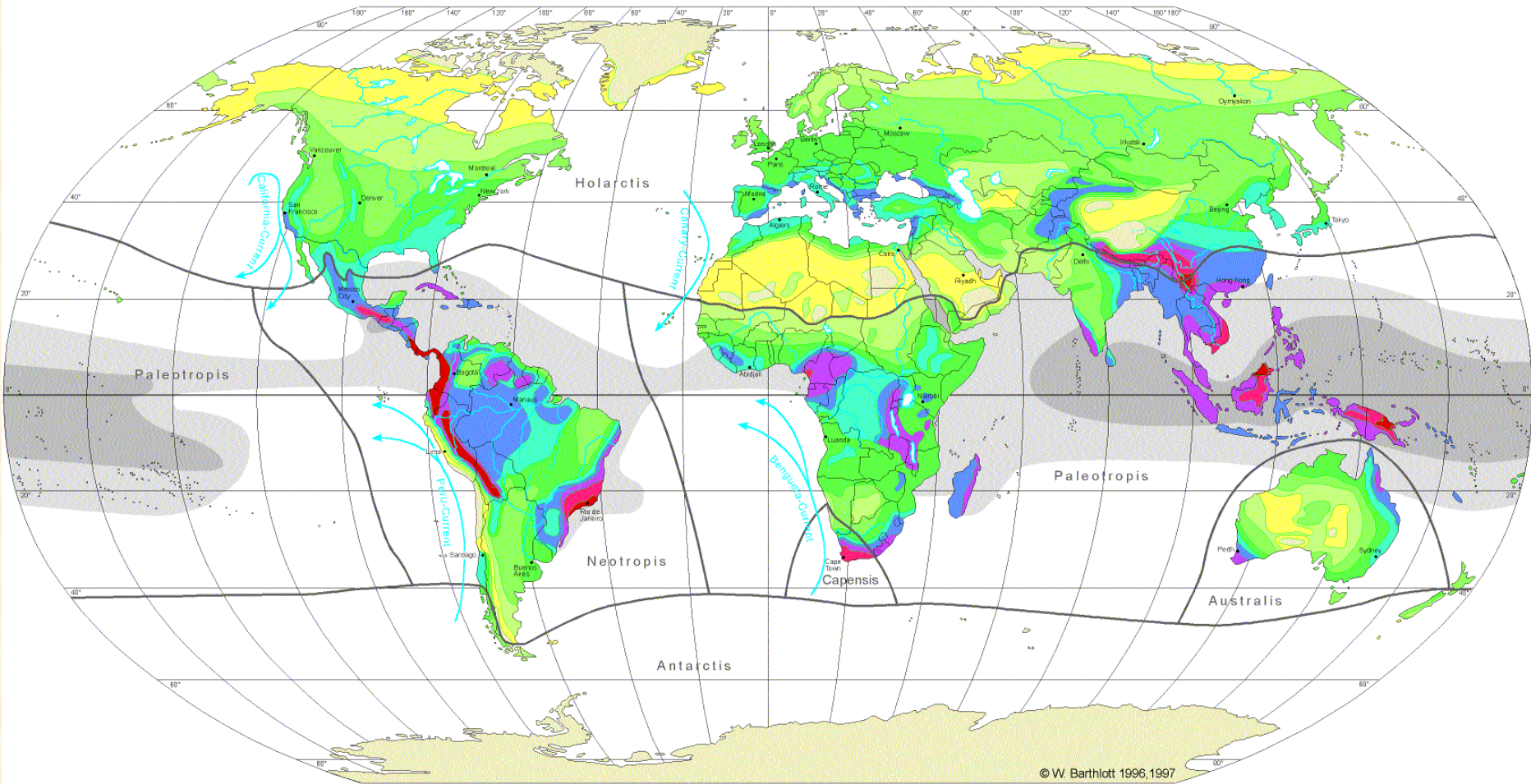
Biodiversity hotspots for conservation priorities

NATURE | VOL 403 | 24 FEBRUARY 2000

Norman Myers^{*}, Russell A. Mittermeier[†], Cristina G. Mittermeier[†], Gustavo A. B. da Fonseca[‡] & Jennifer Kent[§]



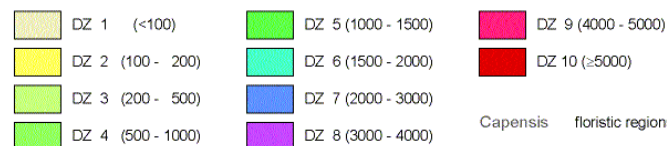
GLOBAL BIODIVERSITY: SPECIES NUMBERS OF VASCULAR PLANTS



© W. Barthlott 1996, 1997

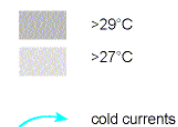
Robinson Projection
Standard Parallels 38°N und 38°S
Scale 1: 130 000 000

Diversity Zones (DZ): Number of species per 10.000km²



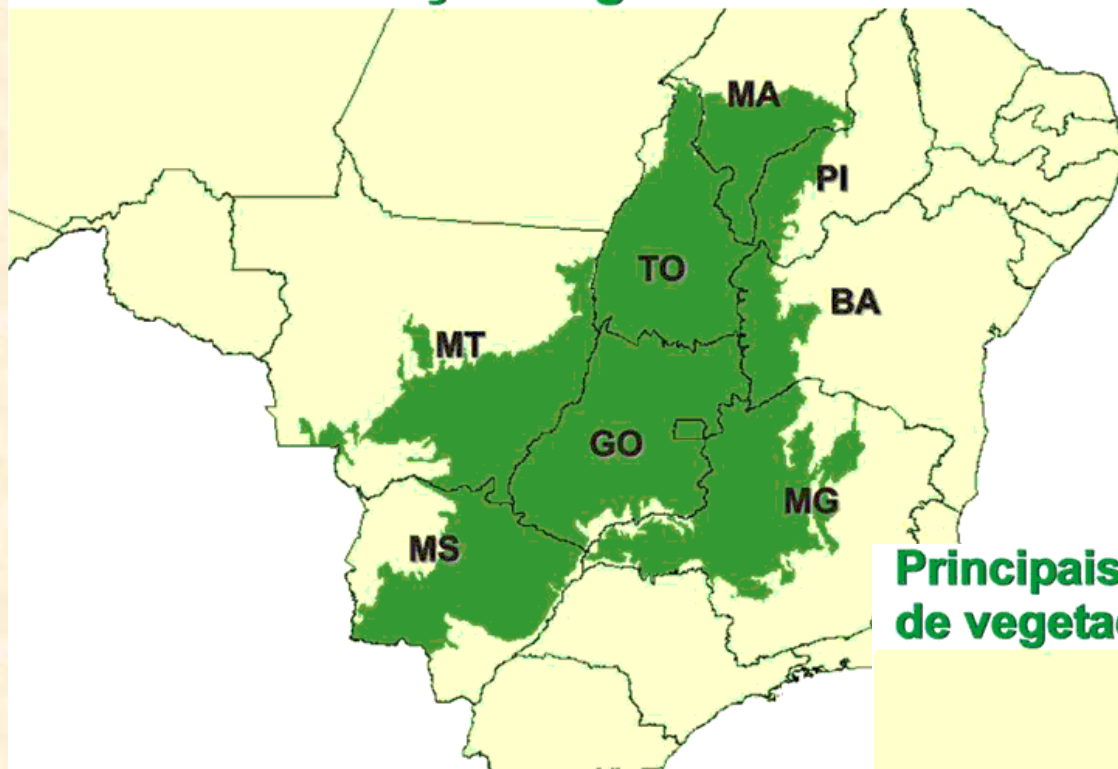
Capensis floristic regions

sea surface temperature

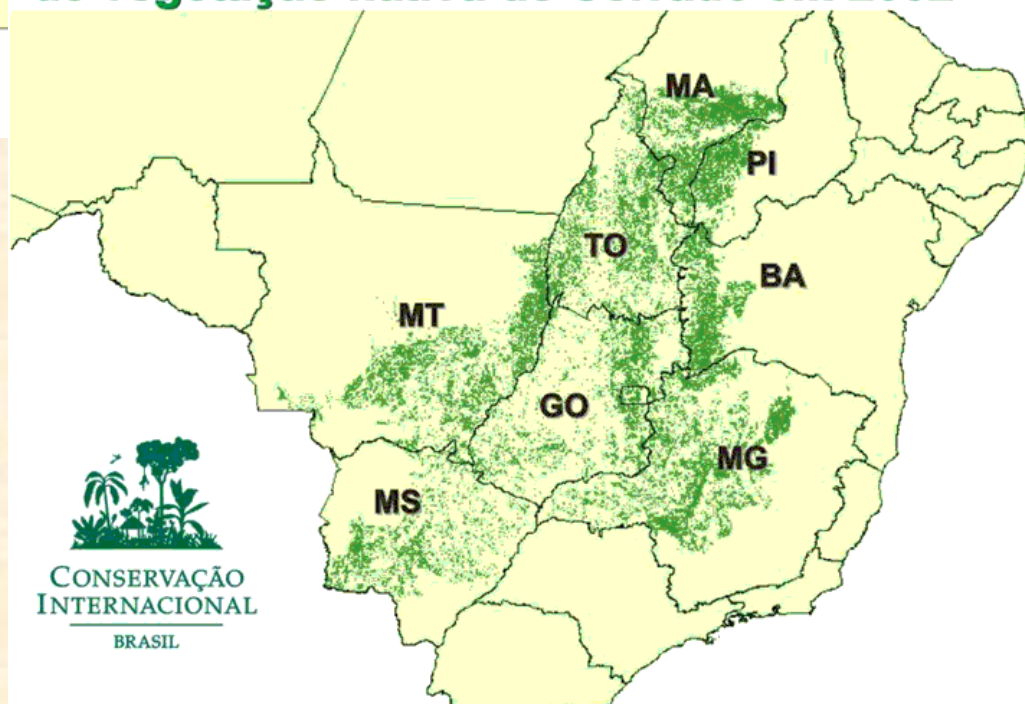


W. Barthlott, N. Biedinger, G. Braun
F. Feig, G. Kier, W. Lauer & J. Mutke 1997
modified after
W. Barthlott, W. Lauer & A. Placke 1996
Department of Botany and Geography
University of Bonn
German Aerospace Research Establishment, Cologne
Cartography: M. Gref
Department of Geography
University of Bonn

Área de distribuição original do Cerrado

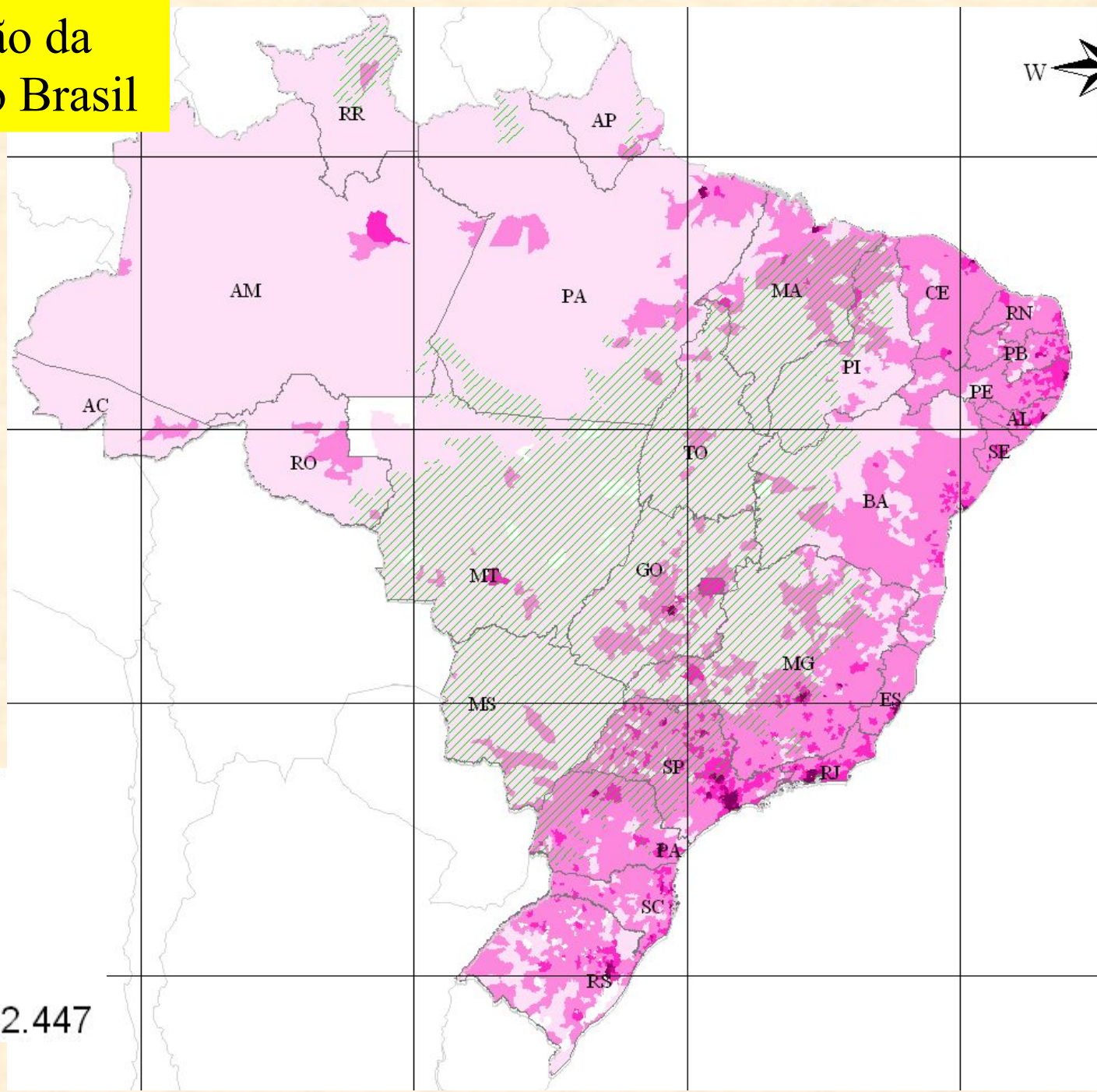
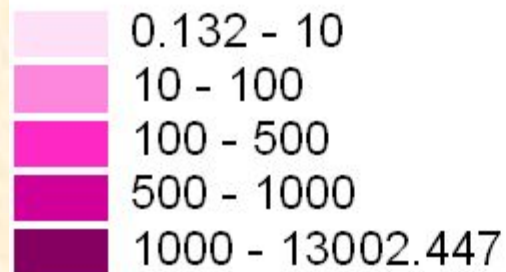


Principais remanescentes de vegetação nativa de Cerrado em 2002



Distribuição da população no Brasil

Habitantes por Km²



Tipos de estresses que existem no cerrado

- Alternância de estações chuvosa e seca;
- Solos com altas concentrações de alumínio e pobres em nutrientes;
- Fogo

Estresses permanentes e estresses estacionais

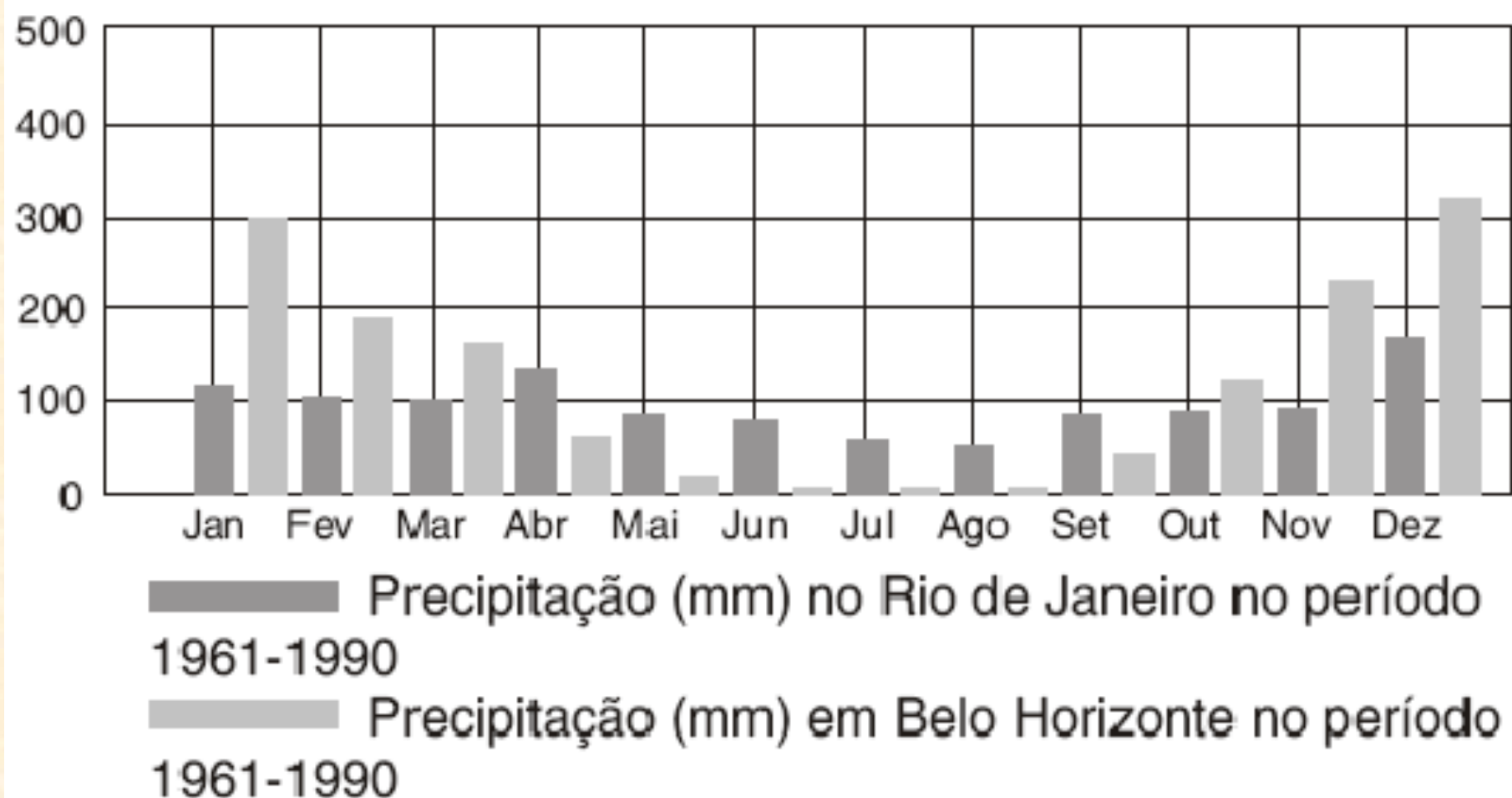
Estresses permanentes	Estresses estacionais
solos com altas concentrações de alumínio e pobres em nutrientes	Alternância de estações chuvosa e seca
	fogo

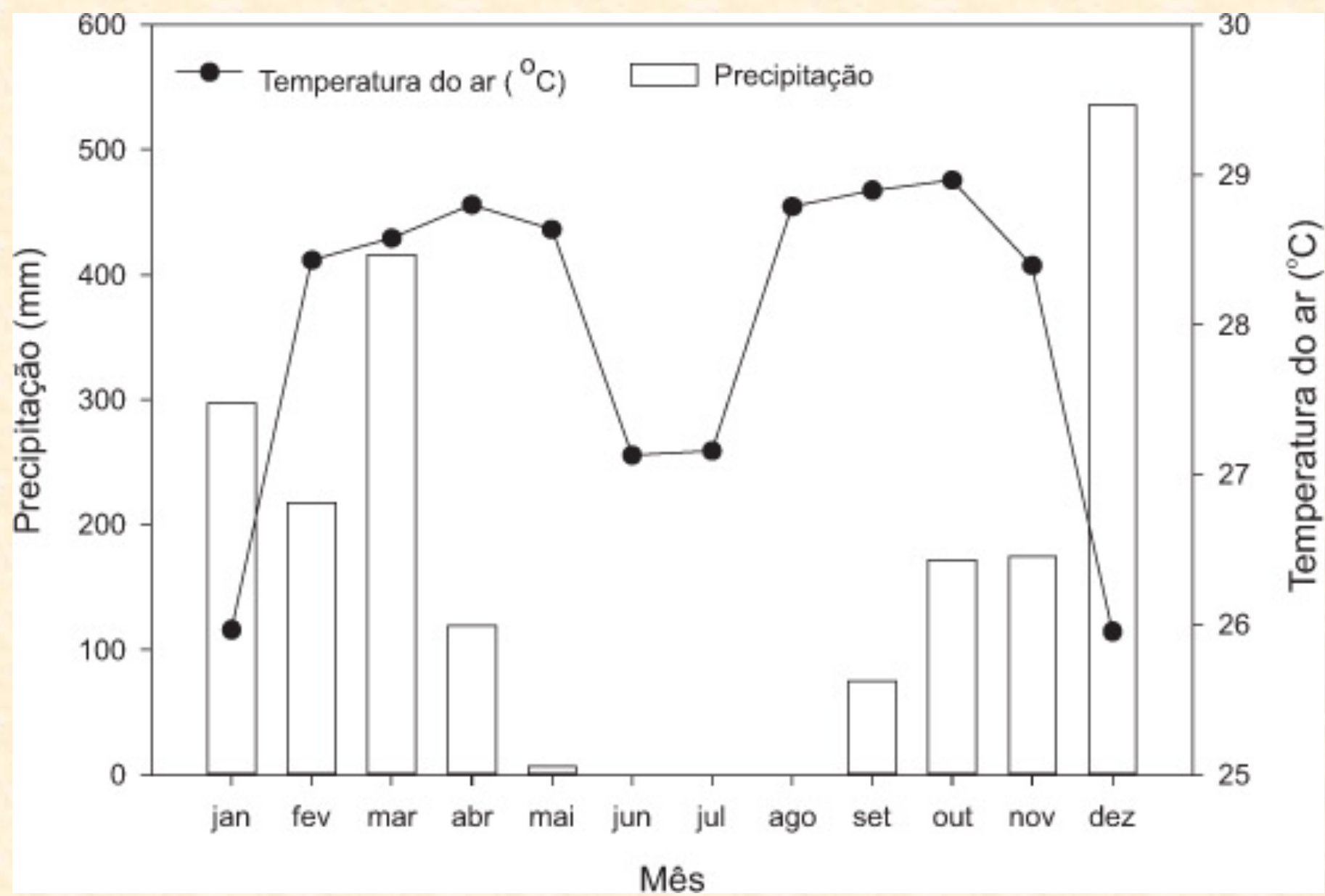
Adaptações relacionadas com cada tipo de estresse

1-Estresse estacional

a) alternância de estações chuvosa e seca

- altitude 835 metros nível mar;
- clima bastante regular - continental tropical semi-úmido;
- temperatura média 25°C, máximas 40°C no verão;
- meses mais frios junho e julho - temperaturas 20 a 10°C;
- estação seca - abril a setembro;
- meses mais chuvosos - novembro, dezembro e janeiro;
- precipitações entre 1.100 e 1.600 mm





precipitation [mm]

temperature [°C]

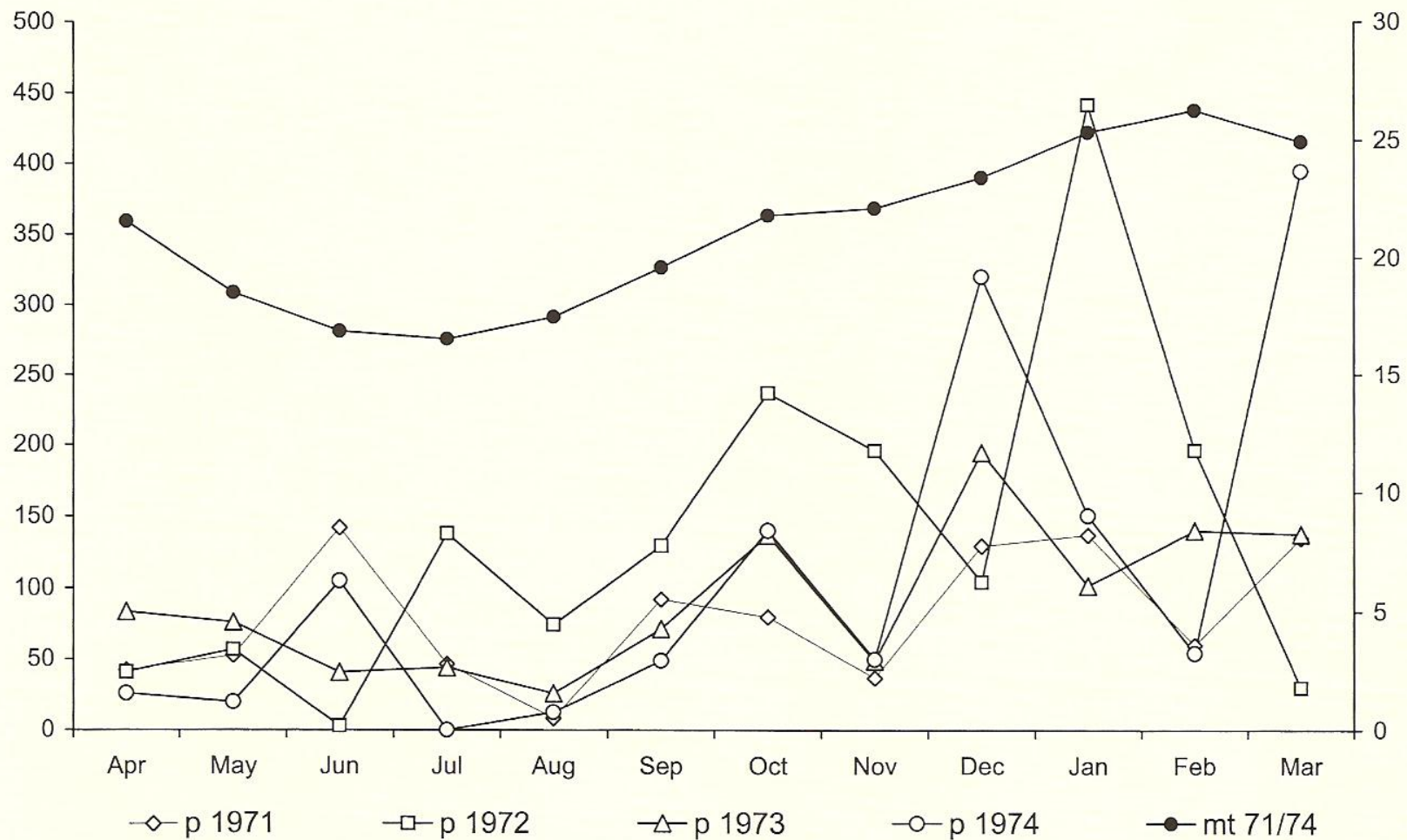


Fig. 20. Monthly precipitation (p) and median temperature (mt) at Fazenda Edgardia, Botucatu, São Paulo (1971-1974).

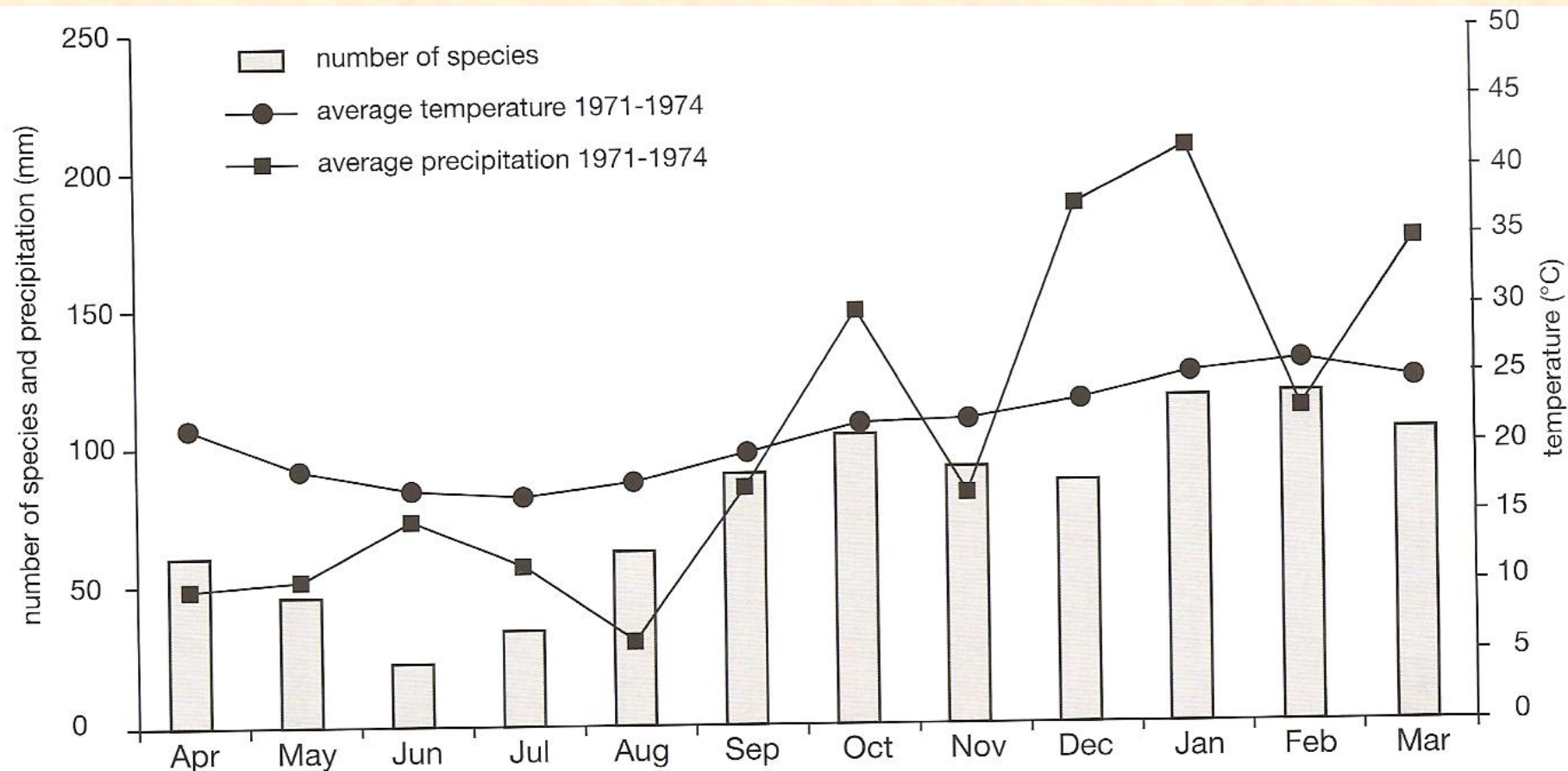


Fig. 125. Annual distribution of flowering of the 301 species of a one hectare plot of cerrado s.s., Botucatu, São Paulo, in relation to precipitation and temperature.

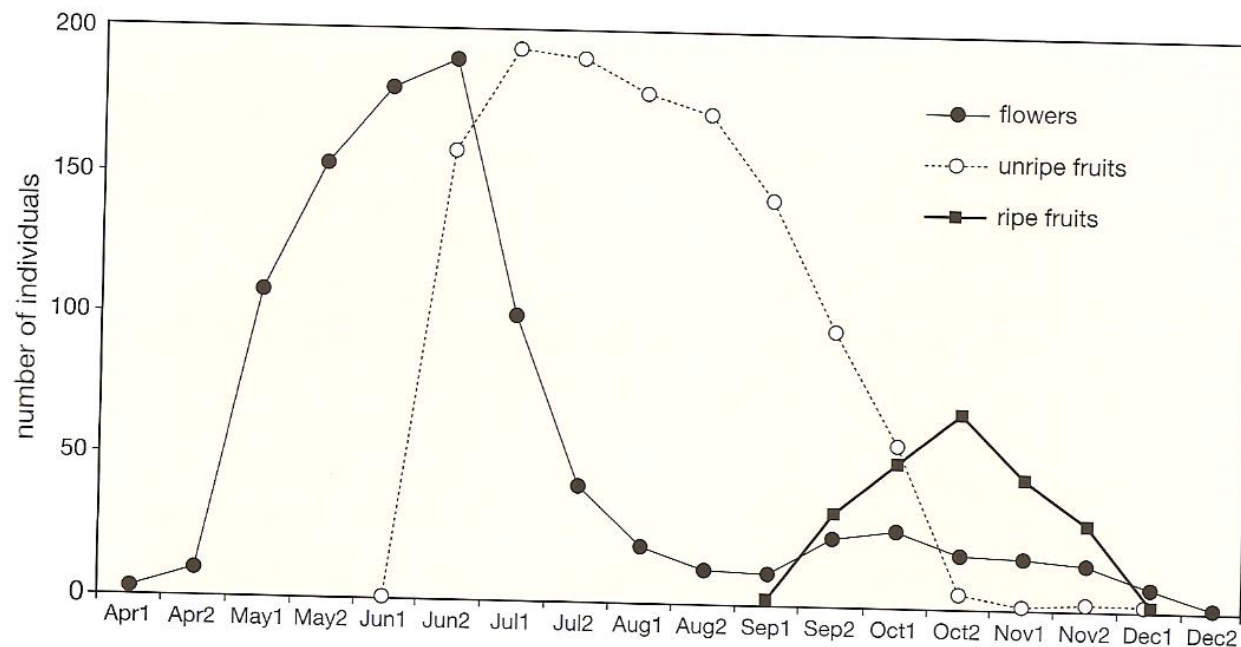


Fig. 123. Annual distribution of flowering and fruiting of 213 individuals of *Styrox ferrugineus* (Styracaceae) in a one hectare plot of cerrado s.s., Botucatu, São Paulo. Adapted from Silberbauer-Gottsberger (2001).

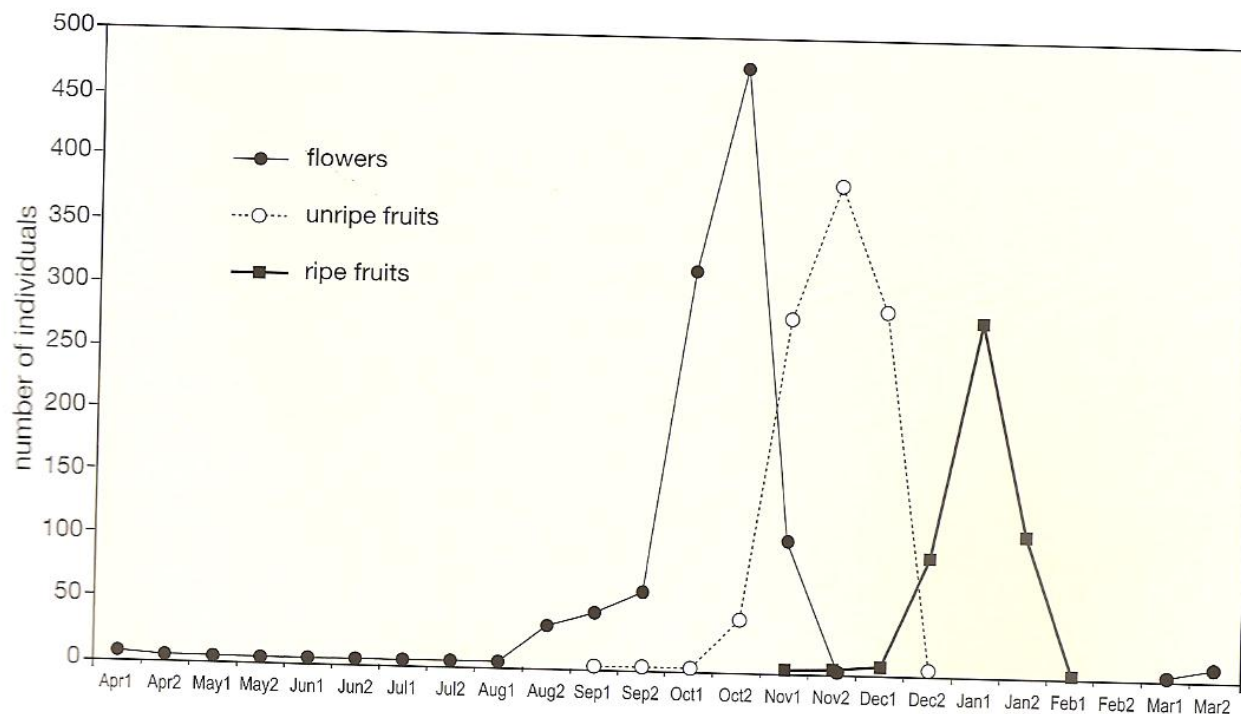


Fig. 124. Annual distribution of flowering and fruiting of 600 individuals of *Erythroxylum suberosum* (Erythroxylaceae) in a one hectare plot of cerrado s.s., Botucatu, São Paulo. Adapted from Silberbauer-Gottsberger (2001).

Raízes profundas permitem que as plantas acessem a água armazenada no solo profundo durante os períodos de baixa disponibilidade de água e de alta demanda evaporativa, mantendo a fixação de carbono e transpiração.

Herbáceas geralmente não possuem raízes profundas e são sazonais

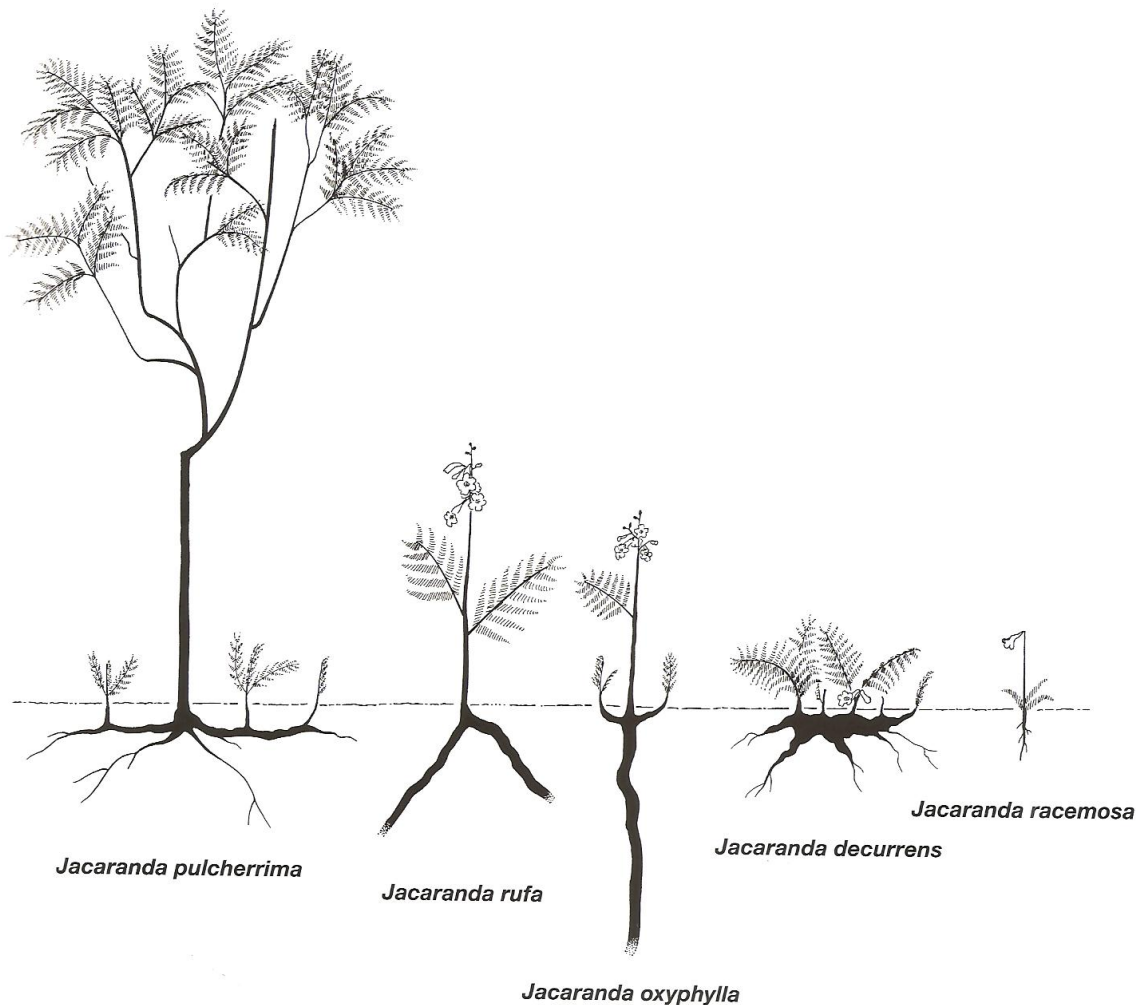


Fig. 84. *Pradosia brevipes* (syn. *Chrysophyllum soboliferum*, Sapotaceae) forms a long woody xylopodium that penetrates deep into the soil. Road-cut along the old Botucatu to Pardinho road, municipality of Botucatu, São Paulo, September

Classificações diferentes

Vegetação Escleromórfica x Vegetação Xeromórfica

```
graph TD; Title[Classificações diferentes] --> Box[Vegetação Escleromórfica x Vegetação Xeromórfica]; Box --> A[Existe disponibilidade de água em solos profundos]; Box --> B[Pouca disponibilidade de água para a vegetação]; A --> C[Presente no Cerrado]; B --> D[Presente no Caatinga];
```

Existe disponibilidade
de água em solos
profundos

Presente no Cerrado

Pouca disponibilidade
de água para a
vegetação

Presente no Caatinga

Adaptações relacionadas com cada tipo de estresse

1) Estresse estacional

b) fogo

Ecosistemas classificados em:

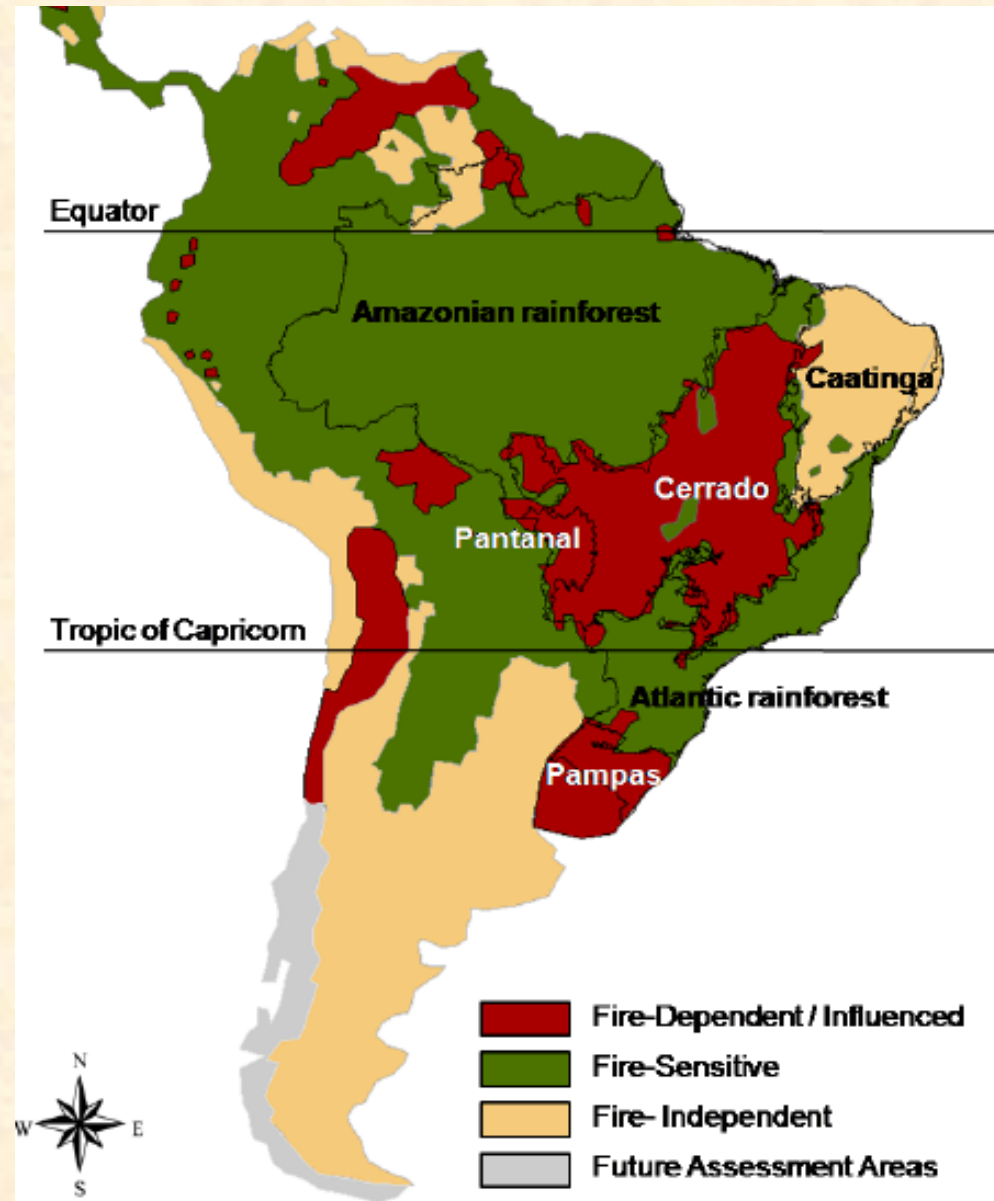
- Independentes do fogo;
- Sensíveis ao fogo;
- Dependentes do fogo.



Presença periódica e
depende do fogo para manter
os processos ecológicos



Ecossistema inflável e
combustível



- fator ecológico importante;
- Gerado por diversas formas naturais – principal descargas elétricas;
- hipótese - cerrado vegetação clímax, não torna floresta devido clima e solo;
- Fogo papel secundário;
- falta nutrientes e alumínio – responsáveis pela fisionomia característica.

- Importante para o florescimento e germinação de parte das espécies;



Fig. 105. Flowering is stimulated by fire in *Bulbostylis spadicea* (Cyperaceae). The unburned individual (left) is not flowering, whereas the burned individual (upper right) is in flower. The individual (lower right) is composed of three branches, the unburned branch is not flowering, whereas the branches which were burned are flowering. Serra do Roncador, Mato Grosso, 1968, dry season. Scale 10 cm.



Fig. 106. *Bulbostylis spadicea* (Cyperaceae) and the influence of fire on flowering: the individual in the foreground was burned by flames of a passing fire, its leafy crown was singed, and it is precociously flowering. The individual in the background did not sustain any fire damage, has its leaf-crown intact and is not flowering (drawn from a photograph).



fig. 82. An individual of *Aspilia montevidensis* (Asteraceae) disinterred to show its woody xylopodium. Rubião Junior, municipality of Botucatu, São Paulo, August 1974, dry season (photograph I. Silberbauer-Gottsberger).

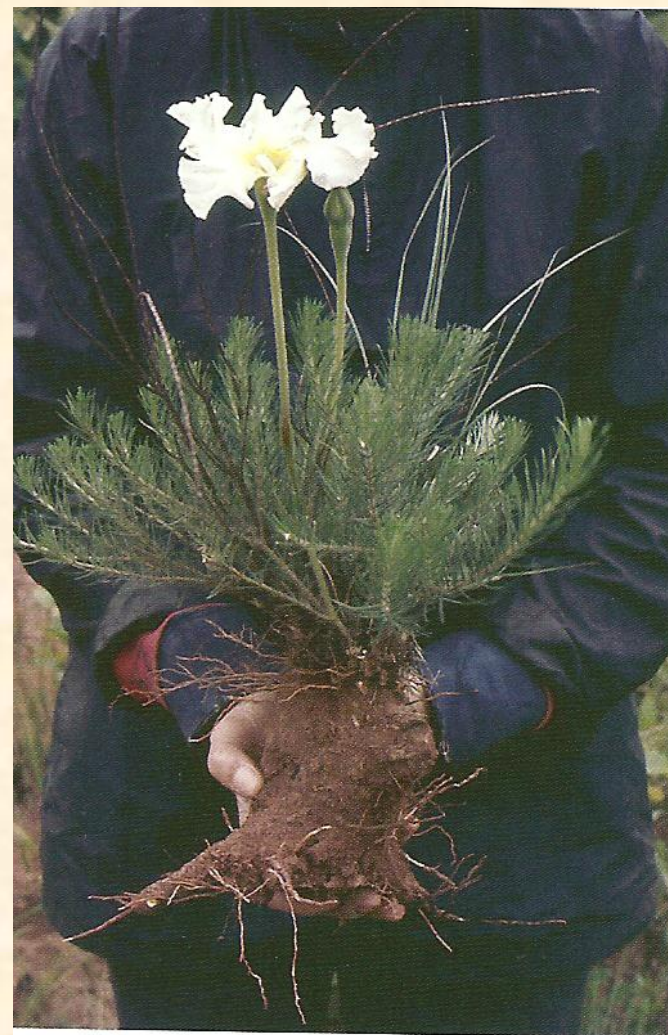


fig. 83. *Macrosiphonia petraea* var. *pinifolia* (Apocynaceae) unearthed to show its large woody underground organ (xylopodium). Fazenda Reze de Maio, municipality of Botucatu, São Paulo, September 1974, end of dry season.

Adaptações relacionadas com cada tipo de estresse

2) Estresse permanente

a) solos pobres em nutrientes e solos com altas concentrações de alumínio

Vegetação Escleromórfica x Vegetação Xeromórfica

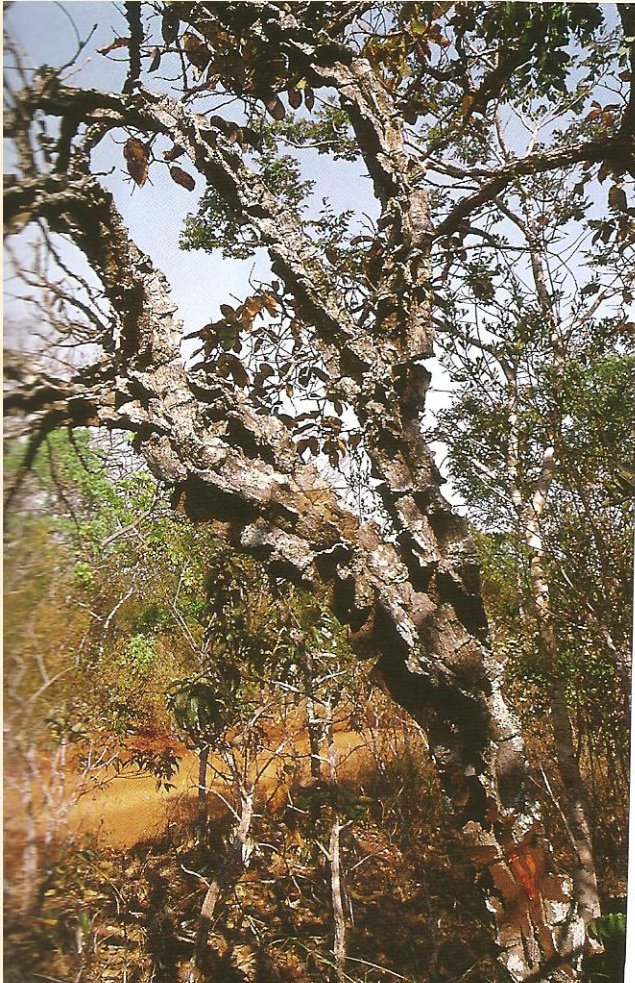


Relação com o déficit mineral no solo

Obs: As árvores do cerrado obtêm água, luz e dióxido de carbono suficientes para a produção de carboidratos, mas são incapazes de usufruir de todo esse produto para o crescimento do indivíduo, devido a deficiência de mineral (principalmente N e P)

Assim os compostos de carbono fixados são utilizados para a formação de estruturas escleromórficas:

- Estruturas lignificadas (importantes para resistir ao fogo)



-paredes celulares espessas

-cutícula espessa



Presença de Alumínio no solo

- O alumínio diminui a disponibilidade de outros minerais como P, Ca, Mg, N e K



Importância de Leguminosas no Cerrado (fixam N do solo devido a presença de nódulos)

- A concentração de alumínio no solo diminui da fisionomia Campo Limpo para o Cerradão, propiciando um aumento de biomassa;
- As plantas desenvolveram mecanismos de tolerância ao alumínio, assim podem ser:
 - excludentes
 - hiper-acumuladoras
 - acumuladoras: fazem o processo de desintoxicação

No Cerrado as plantas sofrem influência de:

- estações alternadas chuvosas e secas;
- solos pobres em nutrientes;
- altas concentrações de alumínio no solo;
- fogo.



Adaptações necessárias para tolerar à esses estresses permanentes e estacionais:

- desenvolvimento de um sistema radicular profundo;
- formas de crescimento;
- presença de xilopódio;
- estruturas lignificadas;
- folhas espessas com cutícula proeminente.

Principais Referências Bibliográficas

Livros

- ✓Gottsberger, G. & Silberbauer – Gottsberger, I. (2006). Life in the Cerrado. AZ Drunk and Datentechnik GmbH, Kempten, Germany.
- ✓Rizzini, C. T. (1976). Tratado de Fitogeografia do Brasil. São Paulo, v.1. Hucitec/ Edusp. 327 p.
- ✓Rizzini, C. T. (1979) . Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Sociológicos e Florísticos, São Paulo, v.2. Hucitec/Edusp, 374 p.

Artigos Científicos

- ✓Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Fonseca G.A.B., Kent J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403 : 853-858.
- ✓Pivello V. R. (2011). The use of fire in the Cerrado and Amazonian Rainforests of Brazil: past and present. Fire Ecology 7 (1): 24-39.
- ✓Oliveira, R. S. et al. (2005). Deep root function in soil water dynamics in Cerrado savannas of Central Brazil. Functional Ecology. 19: 574-581
- ✓Ratter, J.A., S. Bridgewater, J.F. Ribeiro. (1997). Biodiversity patterns of woody cerrado vegetation: an overall view. Annals of Botany 80: 223-230.