

A origem, evolução e diversidade da vegetação do Bioma Cerrado

 **FAPESP**
BIOTA-Educação - Ciclo de Conferências 2013 -
Bioma Cerrado
16/05/2013 - FAPESP - São Paulo



Vânia R. Pivello
Dept. Ecologia - IB/USP

Sumário

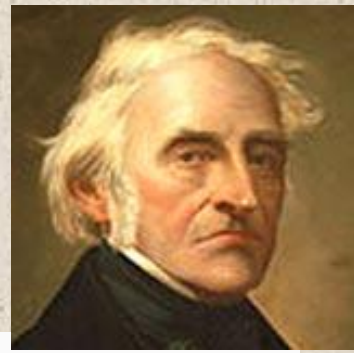
- Conceituação, definições
- Classificações da vegetação do Cerrado
- Condições ambientais
- Origem
- Diversidade, riqueza florística

Cerrado

IBGE, IBAMA/ICMBio, WWF

Oreades

1824: Fitogeografia brasileira



Biomos



área estimada = 2.036.448 km²
(IBGE, 2004)

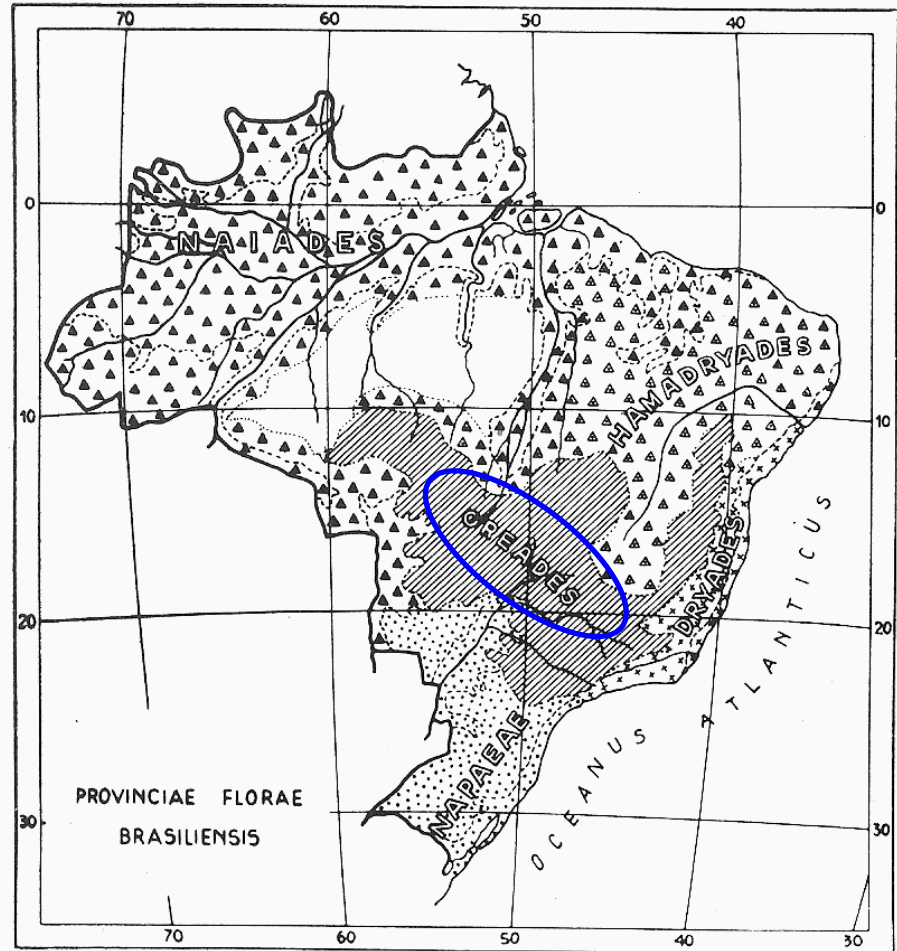
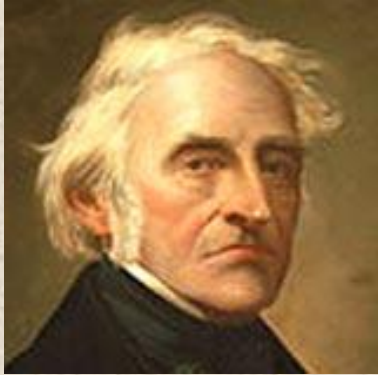


Fig. 2 — Mapa de Martius com as províncias fitogeográficas do Brasil, in *Flora Brasiliensis*.

O que é o Cerrado?



Oreades = região montano-campestre do Brasil Central, vegetação não-florestal

1824: Classificação de Martius

5 províncias fitogeográficas
baseadas na flora

endemismos
em gêneros

conceito florístico

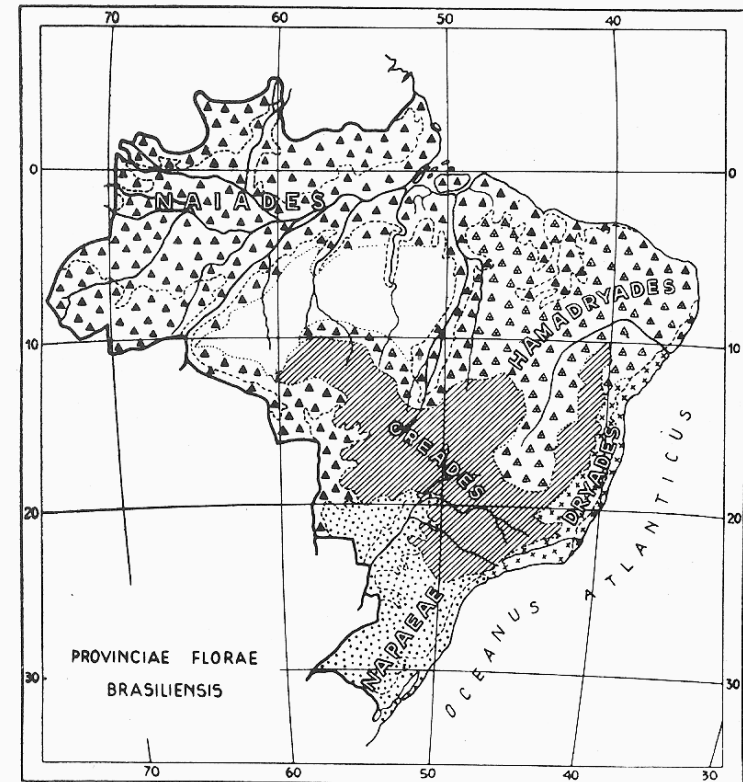


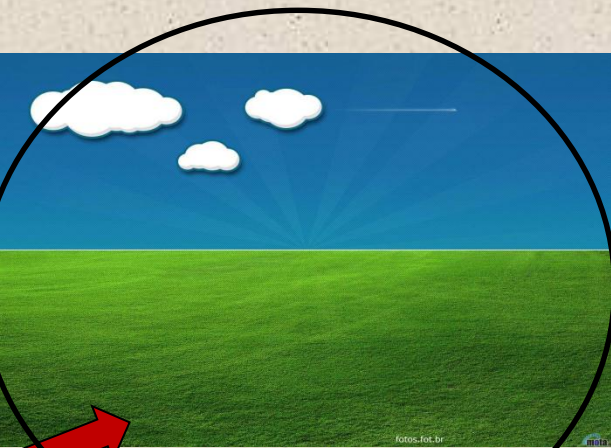
Fig. 2 — Mapa de Martius com as províncias fitogeográficas do Brasil, in *Flora Brasiliensis*.

1926: Gonzaga Campos → “nova” classificação fitogeográfica brasileira

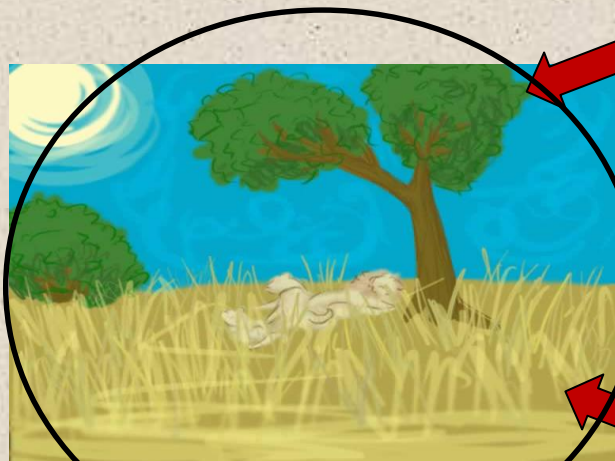


floresta, campo, savana

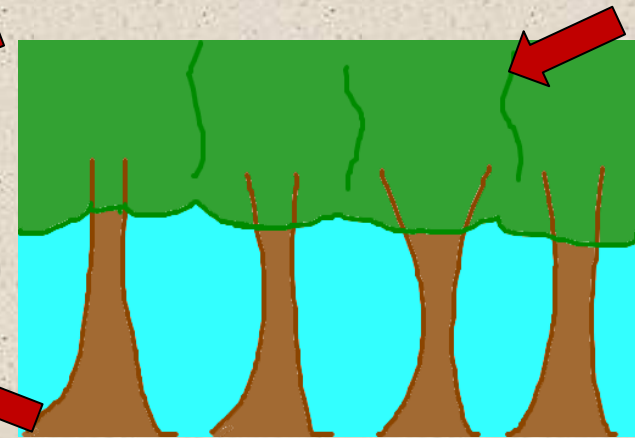
Vegetação não florestal do Brasil central



campo



savana



floresta



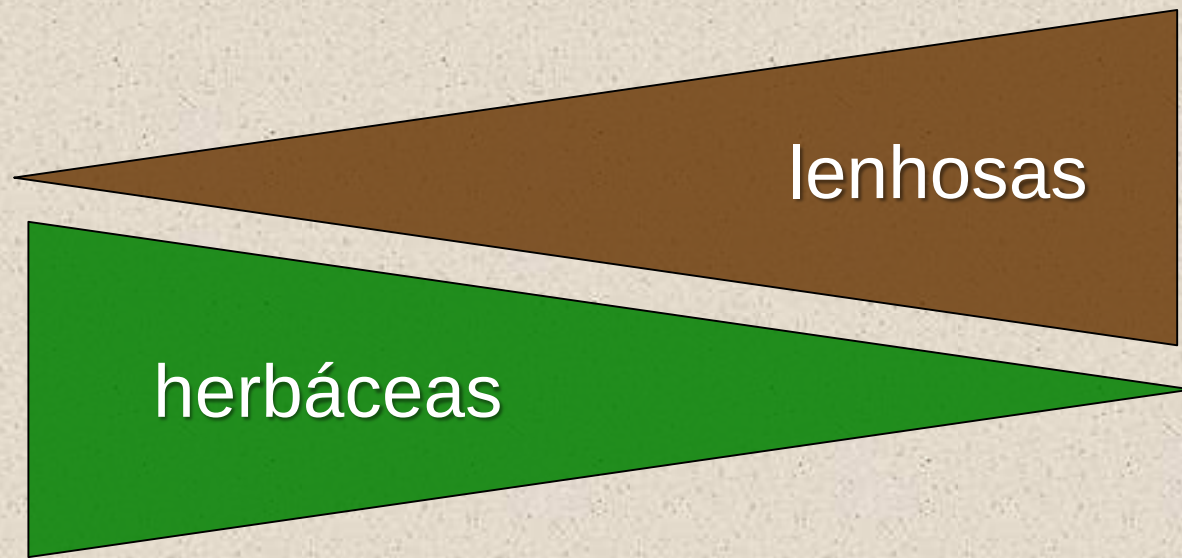
conceito fisionômico- estrutural

Porém: fisionomia é resultado de aspectos de habitat e florísticos, portanto, o termo engloba fisionomia, florística e características ecológicas (Eiten 1982; 1986)



grande gama de variações fisionômicas
conforme gradiente lenhoso/ herbáceo

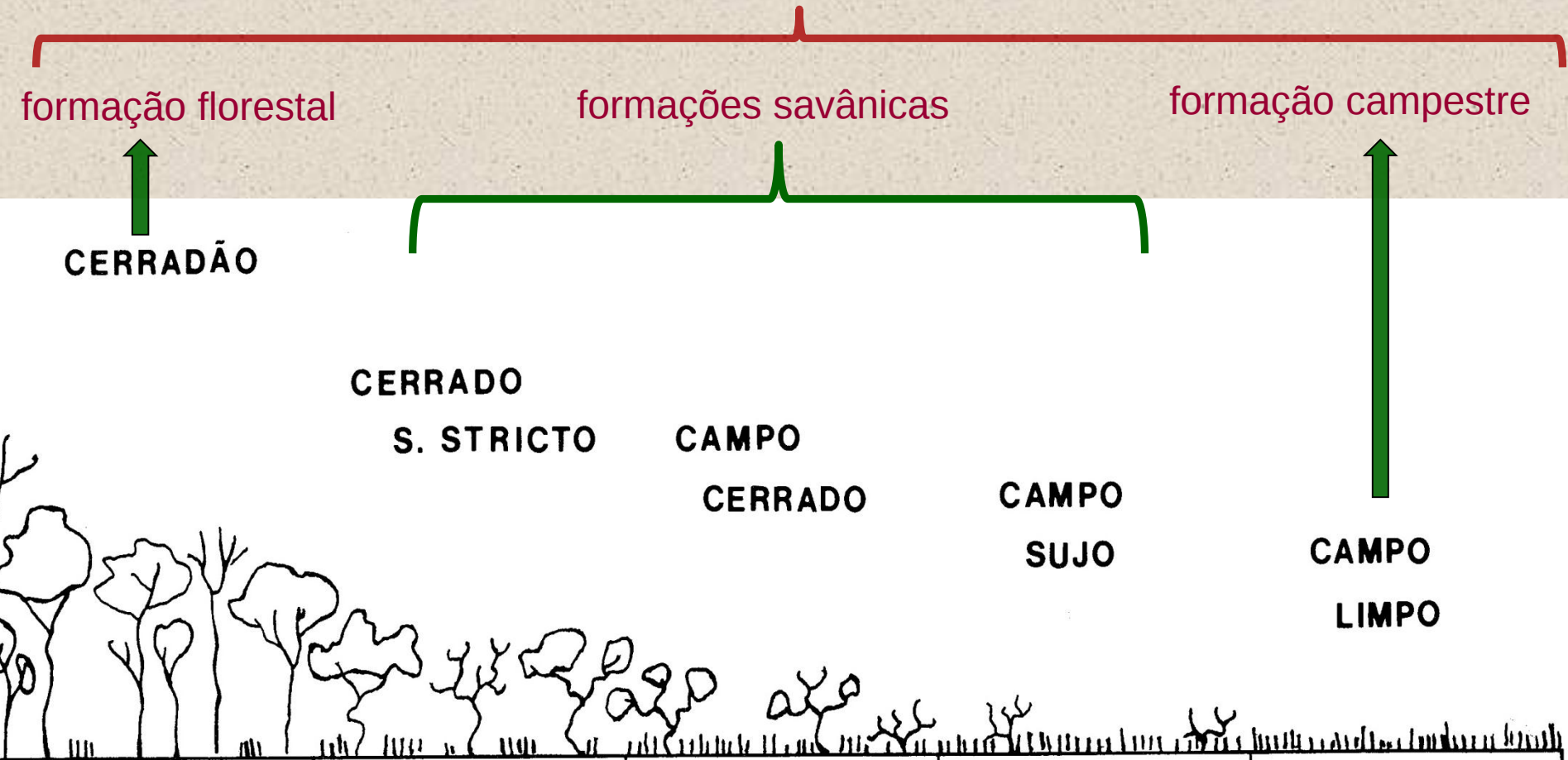
duas floras relacionadas: lenhosa e herbácea



gradiente fisionômico e florístico

Coutinho (1978): conceito floresta-ecotono-campo

Cerrado *Sensu Lato*



Cerrado *sensu lato* = complexo de formações oreádicas num gradiente herbáceo-florestal, com formas ecotonais savânicas contendo flora mista

Outras classificações:

Coutinho (1978)	Eiten (1983, 1994)	Veloso <i>et al.</i> (1991) ³
Campo limpo	Ausência de elementos lenhosos; estrato herbáceo dominado por gramíneas. Campo limpo de cerrado.	<u>Savana gramíneo-lenhosa</u> . Gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas, que ocupam extensas áreas dominadas por hemiptófitos.
Campo sujo	<u>Escrube aberto</u> , onde a cobertura arbórea/arbustiva é de até 1%, porém maior que zero. Forma savânica mais aberta e com árvores esparsas	Não há definição explícita do autor, porém, poder-se-ia enquadrar essa categoria no grupo da savana gramíneo-lenhosa.
Campo cerrado	Cobertura arbórea/arbustiva de até 10%. Forma savânica mais fechada que o campo sujo.	<u>Savana arborizada</u> . Fisionomia nanofanerófitica rala e hemiptófitica graminóide contínua, sujeita ao fogo anual.
Cerrado <i>sensu stricto</i>	Conjunto arbóreo/arbustivo aberto, que proporciona cobertura de 10-60%. Quase todas as árvores são mais baixas que 12 m de altura e quando árvores de mais de 7 m estão presentes, estas oferecem cobertura abaixo de 30%.	Não há definição explícita do autor, porém, poder-se-ia enquadrar essa categoria no grupo da savana arborizada.
Cerradão	Dossel fechado, onde as árvores com mais de 7 m de altura somam uma cobertura de 30-60%. Altura média varia de 7-15 m com indivíduos chegando a 20 m.	<u>Savana florestada</u> . Sinúslas lenhosas de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular, providos de macrofanerófitos esclerófitos perenes ou semi-decíduos.

Fisionomias do bioma Cerrado, segundo Ribeiro & Walter (1998)

- **Cerradão** {
 - distrófico
 - mesotrófico
- **Cerrado sentido restrito** {
 - cerrado denso
 - cerrado típico (~cerr. *sensu stricto*)
 - cerrado ralo (~campo cerrado)
 - cerrado rupestre
- **Parque de cerrado** (árvores agrupadas em murundus)
- **Campo sujo** {
 - seco
 - úmido
 - com murundus
- **Campo limpo**

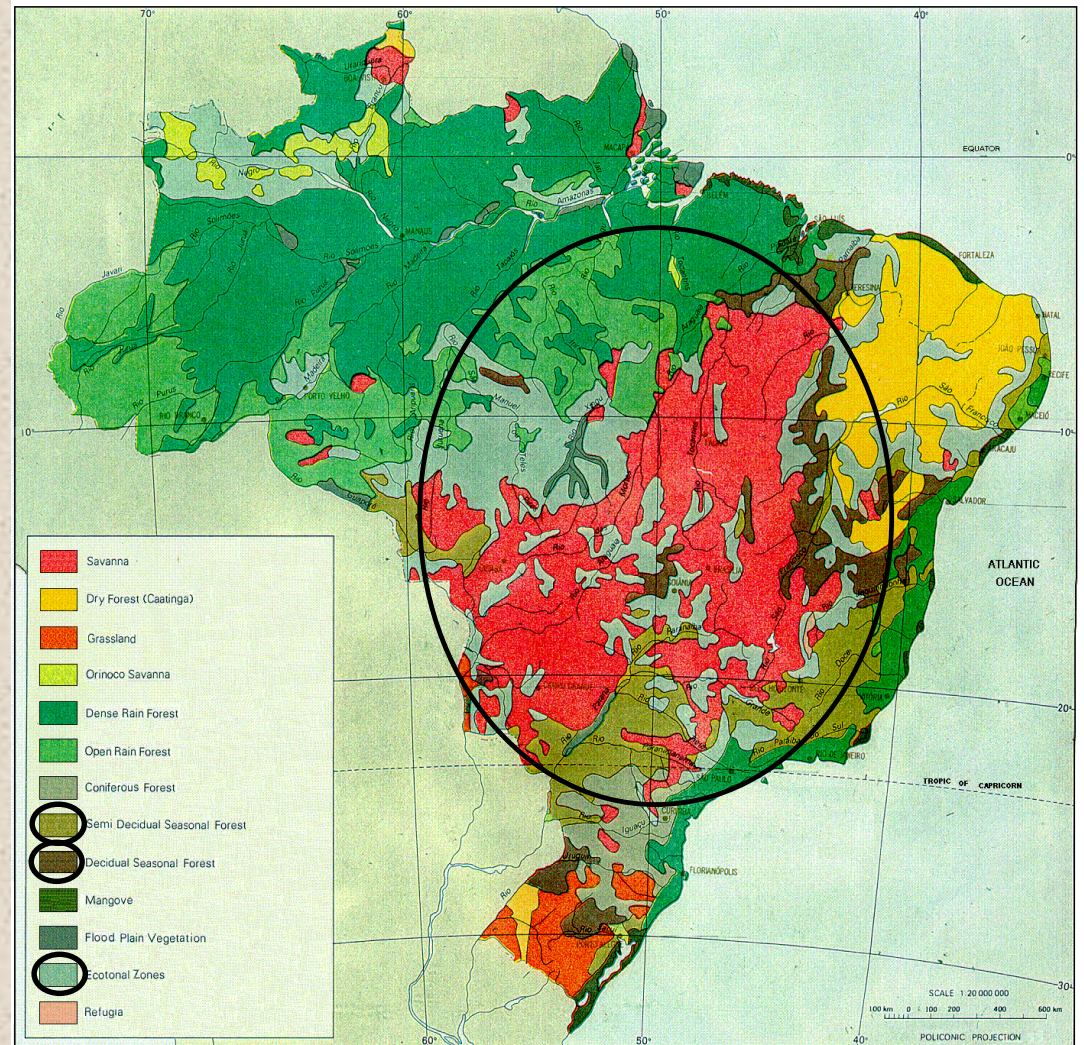


Fisionomias do bioma Cerrado, segundo Ribeiro & Walter (1998)

- **Cerradão** {
 - distrófico
 - mesotrófico
- **Cerrado sentido restrito** {
 - cerrado denso
 - cerrado típico (~cerr. *sensu stricto*)
 - cerrado ralo (~campo cerrado)
 - cerrado rupestre
- **Parque de cerrado** (árvores agrupadas em murundus)
- **Campo sujo** {
 - seco
 - úmido
 - com murundus
- **Campo limpo**
- [• **Matas** {
 - ciliar
 - de galeria
 - seca
- **Vereda** - c/ buriti e buritirana (*Mauritia flexuosa* e *Mauritiella* sp.)
- **Palmeiral** (macauba: *Acrocomia aculeata*; gueroba: *Syagrus oleraceae*; babaçual: *Attalea* spp., *Orbignya* spp.)
- **Campo rupestre**]



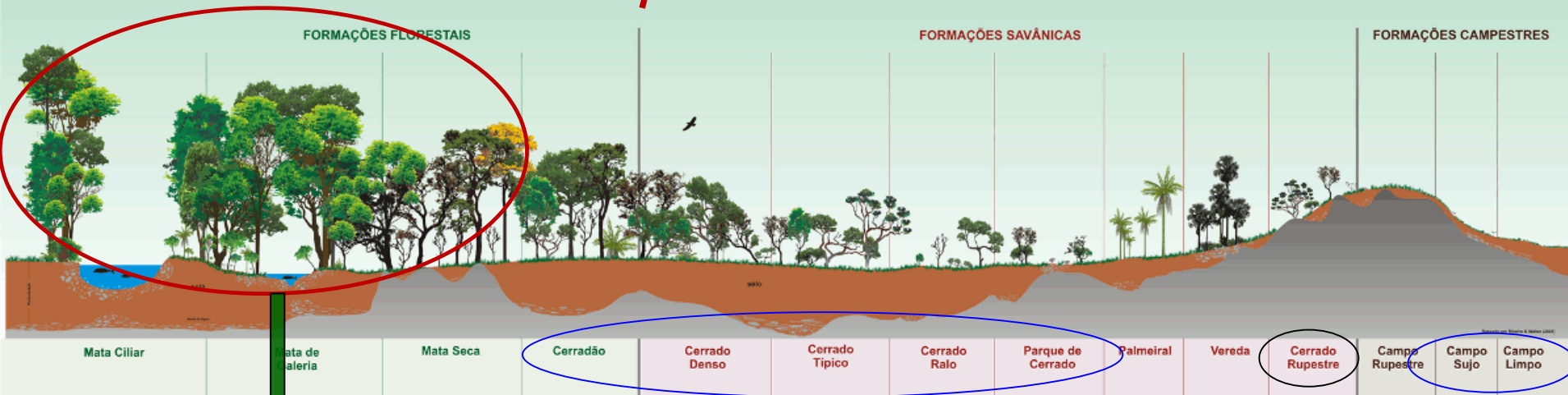
Bioma X Domínio Fitogeográfico



Domínio do Cerrado

FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO

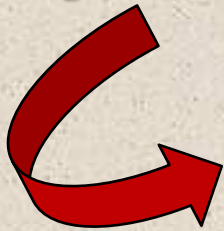
(segundo Ribeiro & Walter)



penetrações de outros biomas



Vegetação do Cerrado



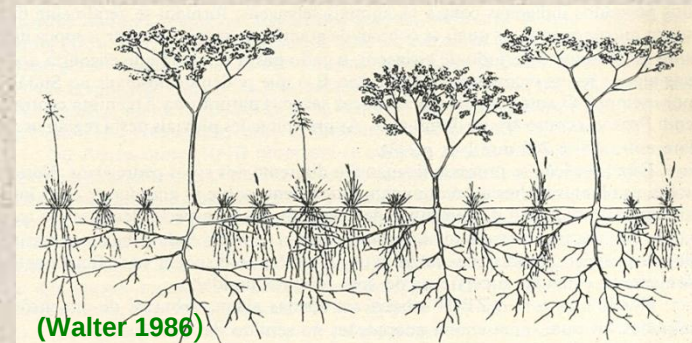
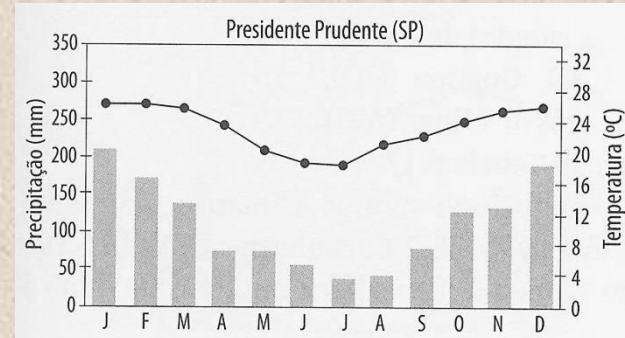
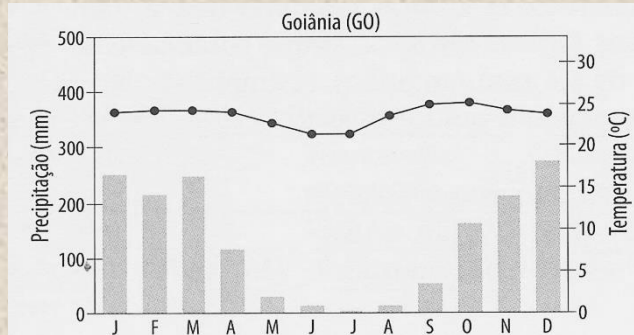
**longo desenvolvimento evolutivo e
adaptações das plantas a
condições ambientais, bióticas e abióticas**

condições ambientais??

- clima marcadamente estacional (época seca; s/ geadas frequentes)



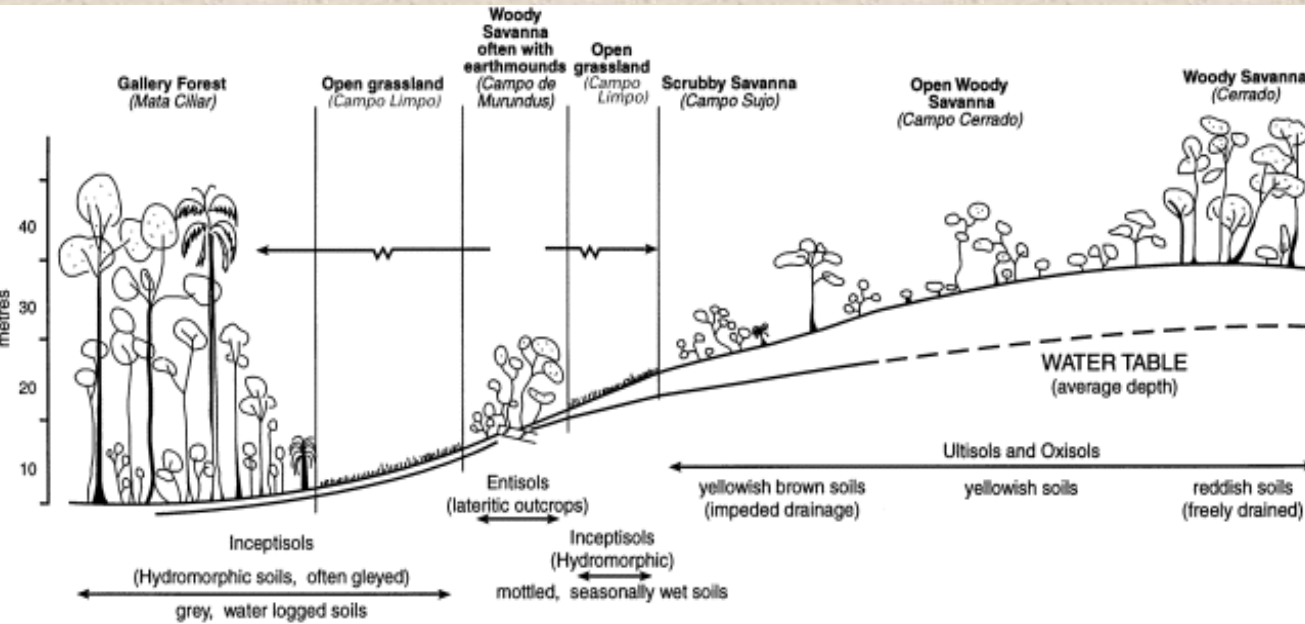
savanas sazonais/ estacionais



condições ambientais??

clima marcadamente estacional (época seca; geada é limitante);
flutuações climáticas no Quaternário

- solo: profundidade, fluxo hídrico sub-superficial e subterrâneo
(disponibilidade hídrica), fertilidade, acidez, alumínio



c/ o tempo: lixiviação/ deposição → fertilidade
flutuações do lençol freático → campos de murundus

Solo X fisionomias do Domínio Cerrado

<i>água subterrânea/ sub-superficial</i>	<i>baixa fertilidade</i>	<i>média fertilidade</i>	<i>alta fertilidade</i>
boa drenagem, lençol freático profundo	cerr. <i>sensu stricto</i> , campo cerrado, campo sujo, campo limpo, cerradão distrófico	cerradão mesotrófico floresta semidecídua	floresta decídua
solo úmido a maior parte do ano	cerradão distrófico, fl. perenifólia	cerradão mesotrófico, fl. perenifólia	floresta perenifólia
muito úmido, ao longo de rios	c. úmido, vereda, fl. ripária pluv. trop.	c. úmido, vereda, fl. ripária pluv. trop.	floresta ripária pluvial tropical
alternância de alagamentos e seca	campo sujo, campo limpo -HIPERSAZONAL	campo sujo, campo limpo -HIPERSAZONAL	campo-?

Azul = bioma cerrado

Vermelho = outro bioma

Solo litólico (associado a altitude) = campo rupestre

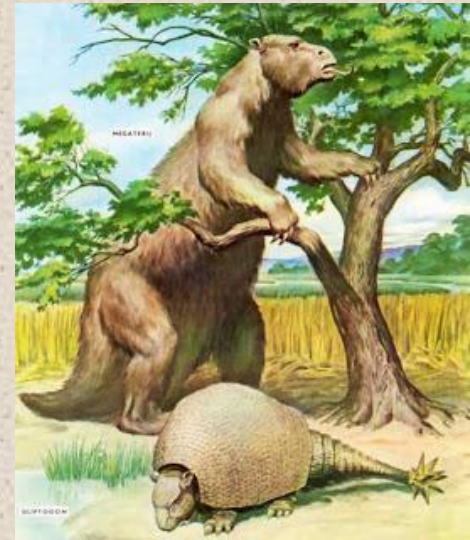
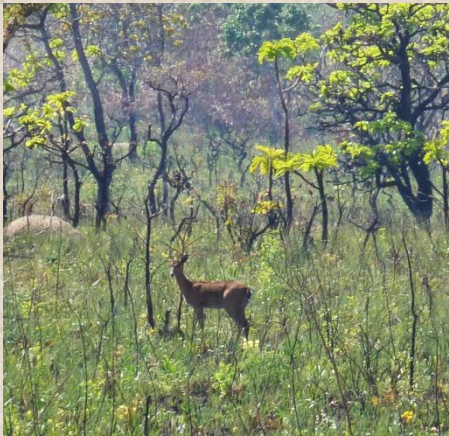
condições ambientais??

-clima marcadamente estacional (época seca = SAZONAL) flutuações climáticas no Quaternário

-solo: fertilidade, profundidade, fluxo hídrico sub-superficial e subterrâneo (disponibilidade hídrica)

- PASTEJO (“grazers” e “browsers”)

- pastejo: **megafauna** (extinta há 12 mil a. por fatores climáticos e antrópicos)



indícios de coevolução: espinhos nas folhas e troncos; frutos muito grandes e protegidos (pequi, bocaiúva, indaiá, etc.)

condições ambientais??

- clima marcadamente estacional (época seca = SAZONAL)
flutuações climáticas no Quaternário
- solo: fertilidade, profundidade, fluxo hídrico sub-superficial e subterrâneo (disponibilidade hídrica)
- pastejo
- fogo (frequência, época, intensidade)



cerradão

campo

frequência de fogo



Riqueza florística do Cerrado

- diversidade de habitats → a mais diversificada savana tropical do mundo
- maior riqueza florística no estrato herbáceo-subarbustivo, ainda insuficientemente conhecido

- Castro et al. (1999) : 3 a 7 mil spp. (2/3 herb.-subarb.)
 - Ratter et al.: 5 a 10 mil spp.
 - Mendonça et al. (2008); +de 12 mil spp.
 - diversos levantamentos: 6 mil (ICMBio)
- } incluem outras formações do Domínio

- 44% da flora é endêmica

ANALYSIS OF THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE BRAZILIAN CERRADO VEGETATION III: COMPARISON OF THE WOODY VEGETATION OF 376 AREAS

J. A. RATTER*, S. BRIDGEWATER* & J. F. RIBEIRO†

Identificaram 6 tipos florísticos de cerrados. Analisaram 376 áreas de cerrado e savana amazônica. Registraram 951 espécies de árvores e arbustos, das quais 334 (35%) ocorreram em uma única localidade

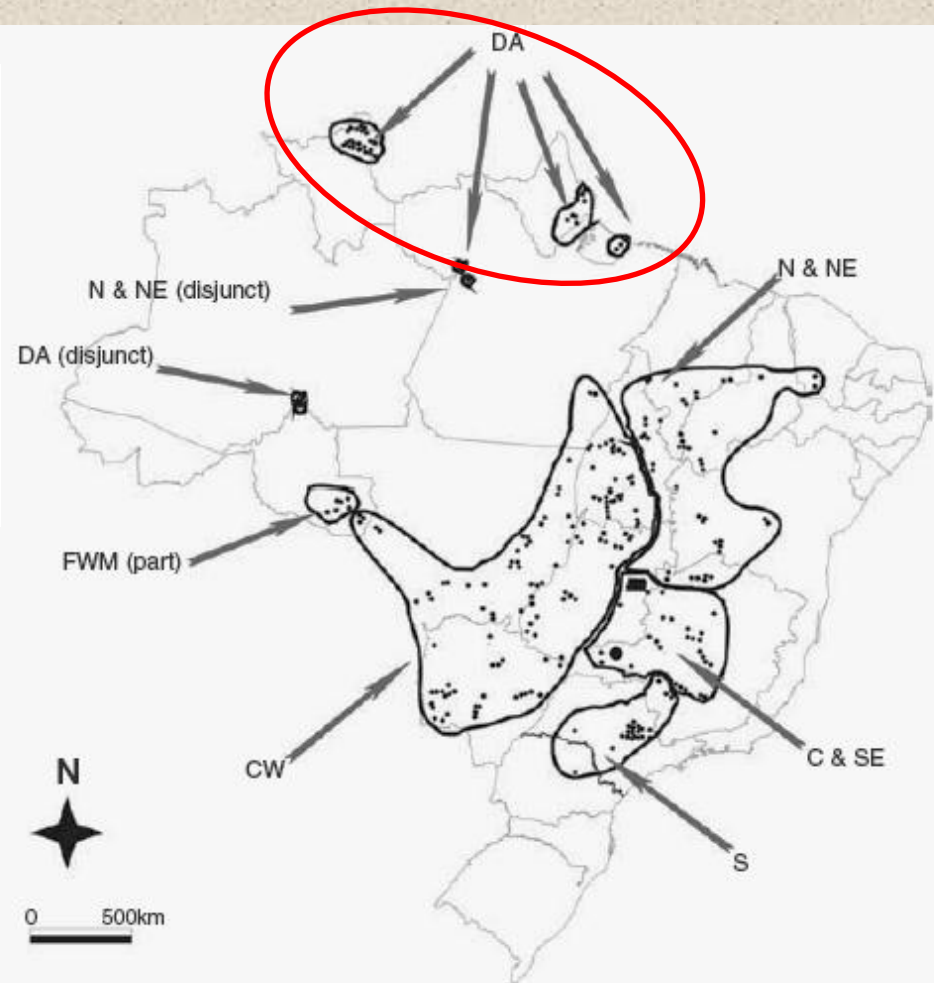


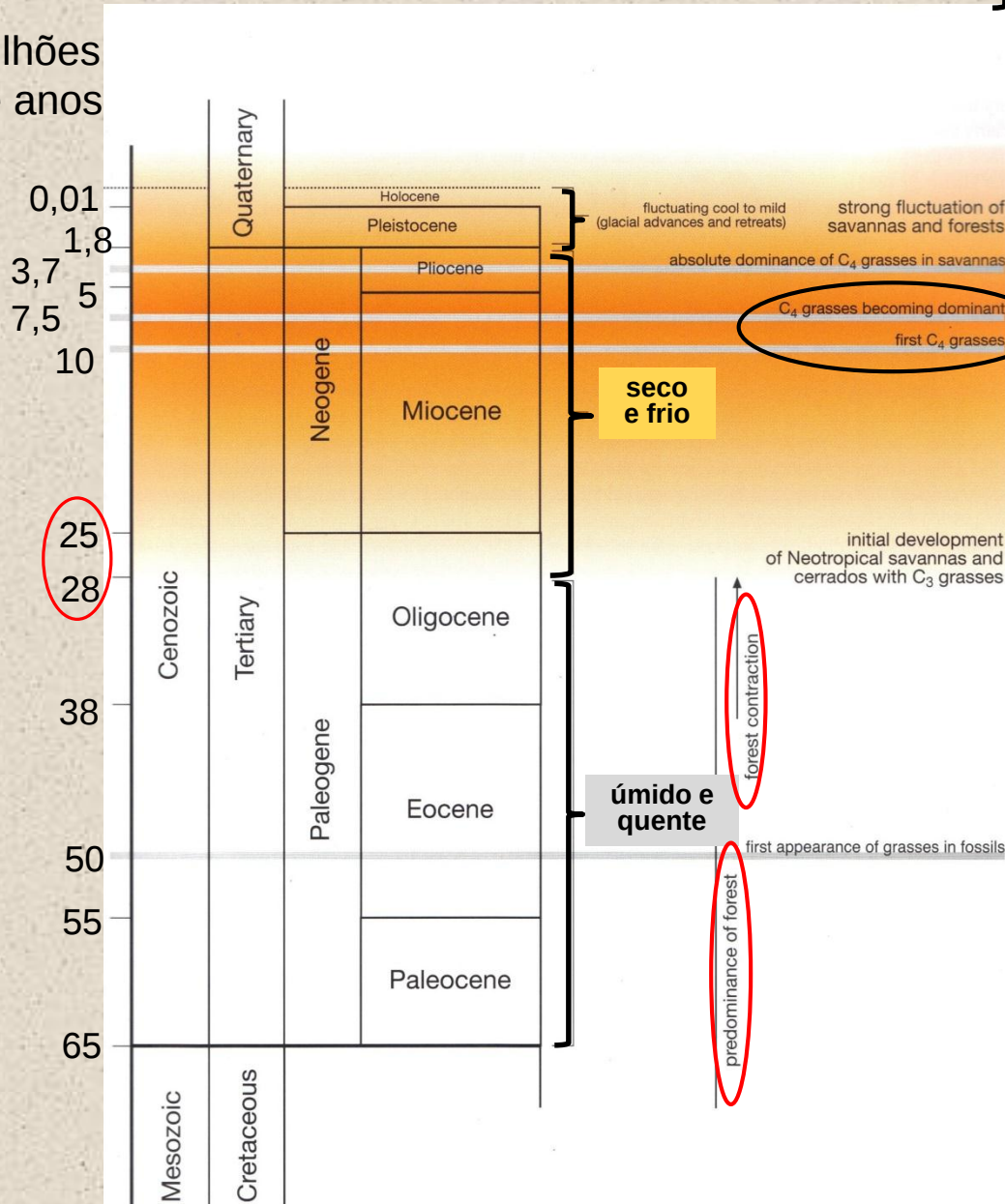
FIG. 8. Consensus map showing floristic regions within the cerrado biome of Brazil. C & SE, Central & southeastern; CW, Central-western; DA, Disjunct Amazonian savannas; FWM, Far western mesotrophic sites; N & NE, North and northeastern; S, Southern.

- grande alternância de espécies entre regiões → variações climáticas, edáficas e intensidade de perturbações antrópicas

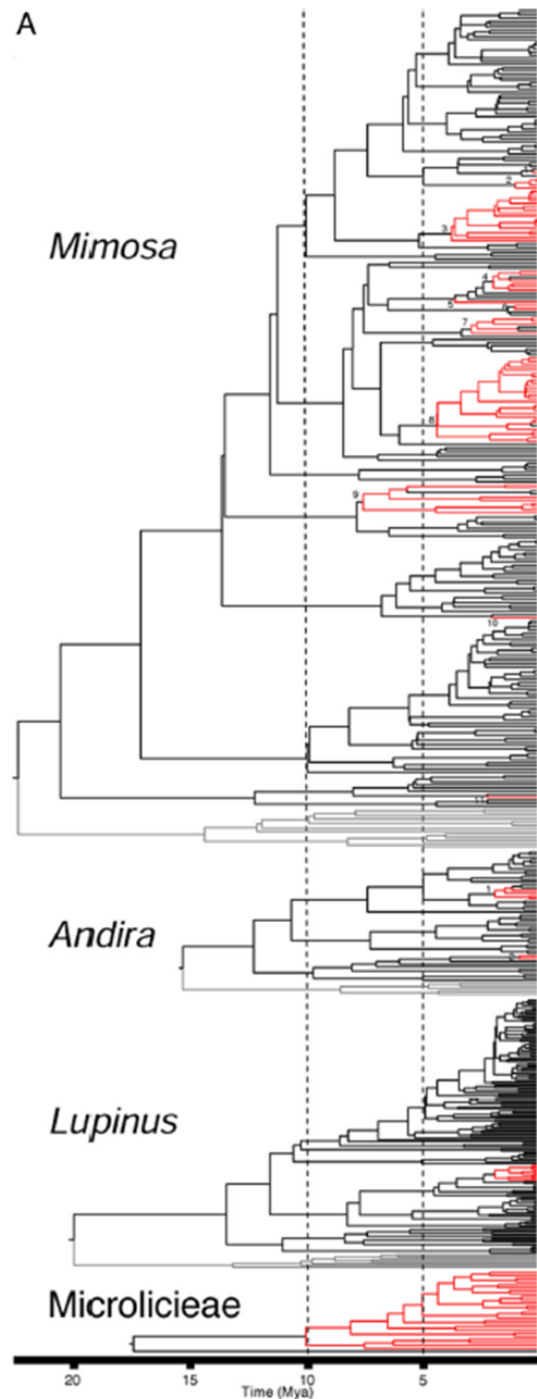
Origem do Cerrado?

flutuações climáticas
influência do fogo

milhões
de anos



A

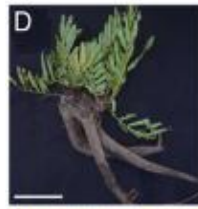
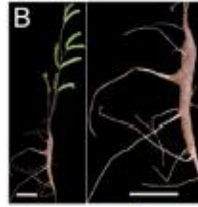


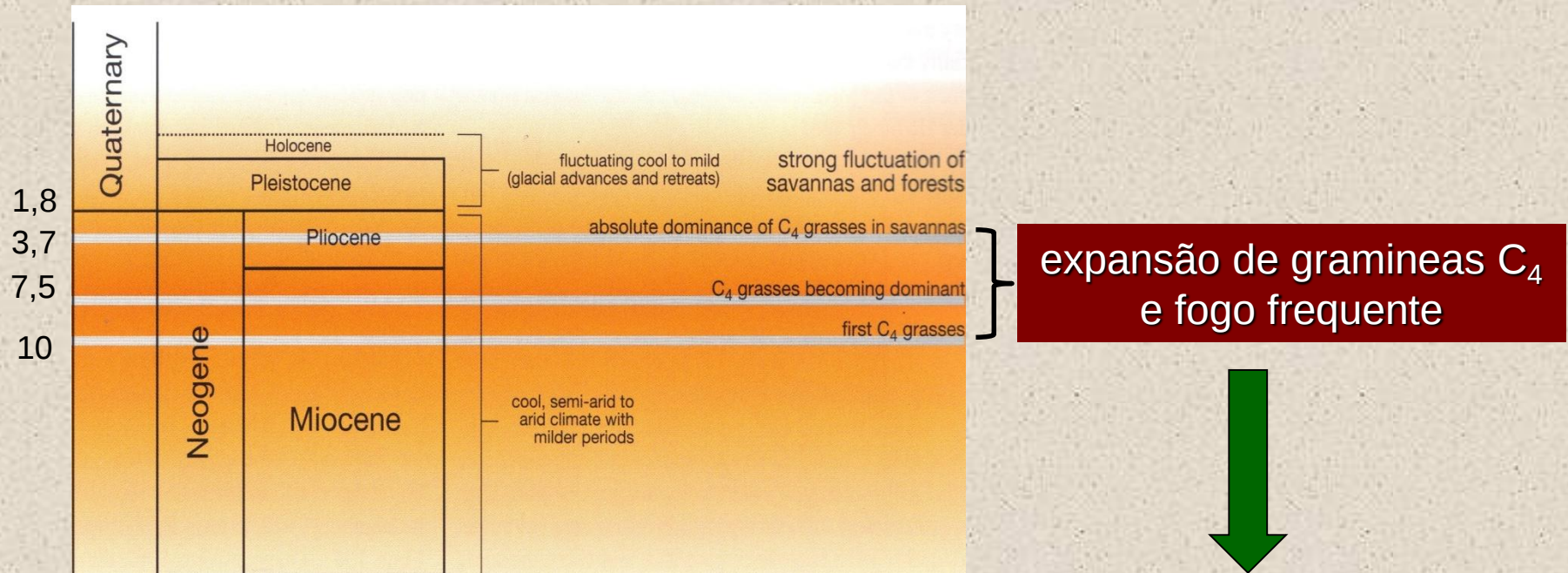
Marcelo Simon *et al.* 2009

10 a 4 milhões de anos: diversificação das linhagens (na região do Cerrado) c/ adaptações ao fogo: xilopódio, nanificação, cortiça grossa

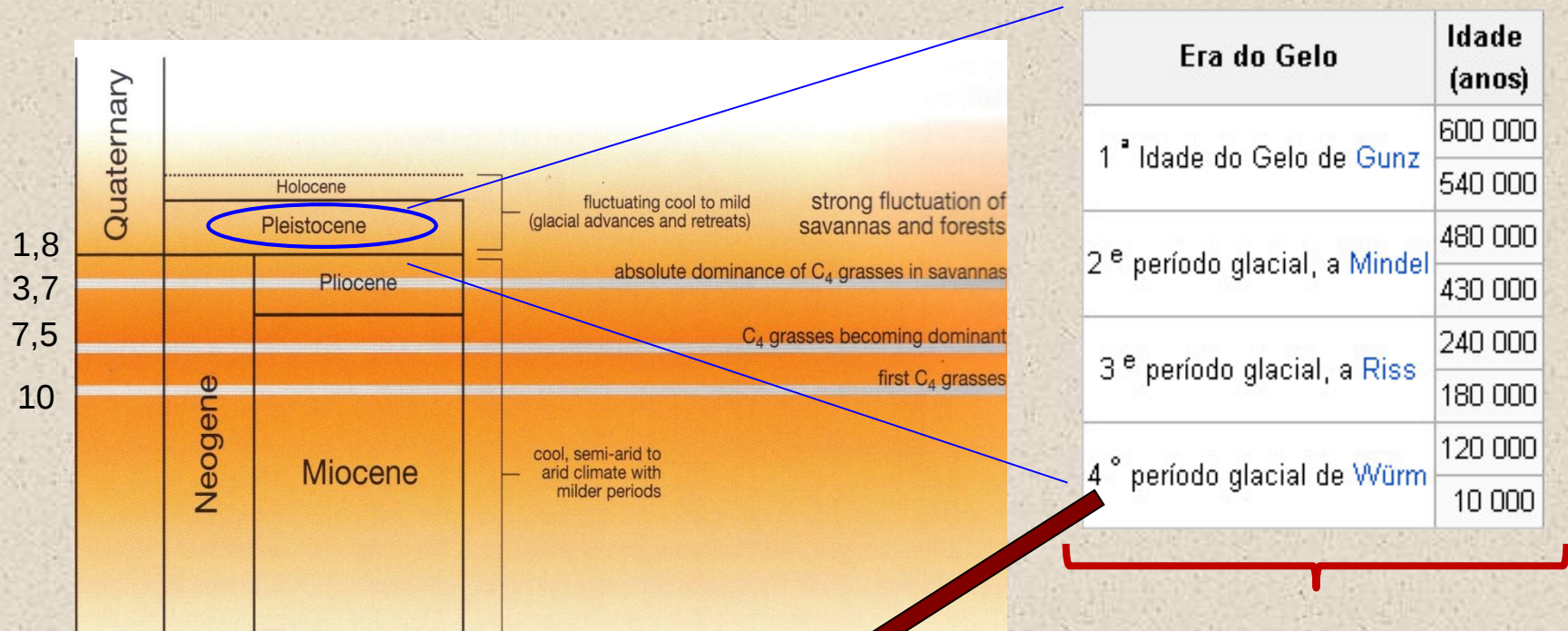


evolução da flora do Cerrado adaptada ao fogo





plantas do Cerrado originaram in situ
devido a seleção pelo fogo natural
(homem: aumento da pressão pelo fogo
manutenção de savanas e campos)



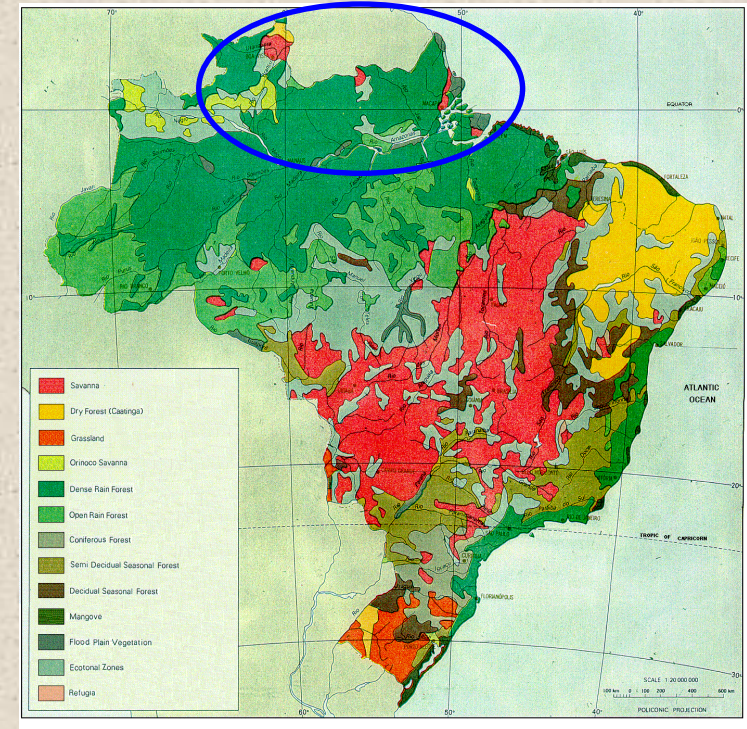
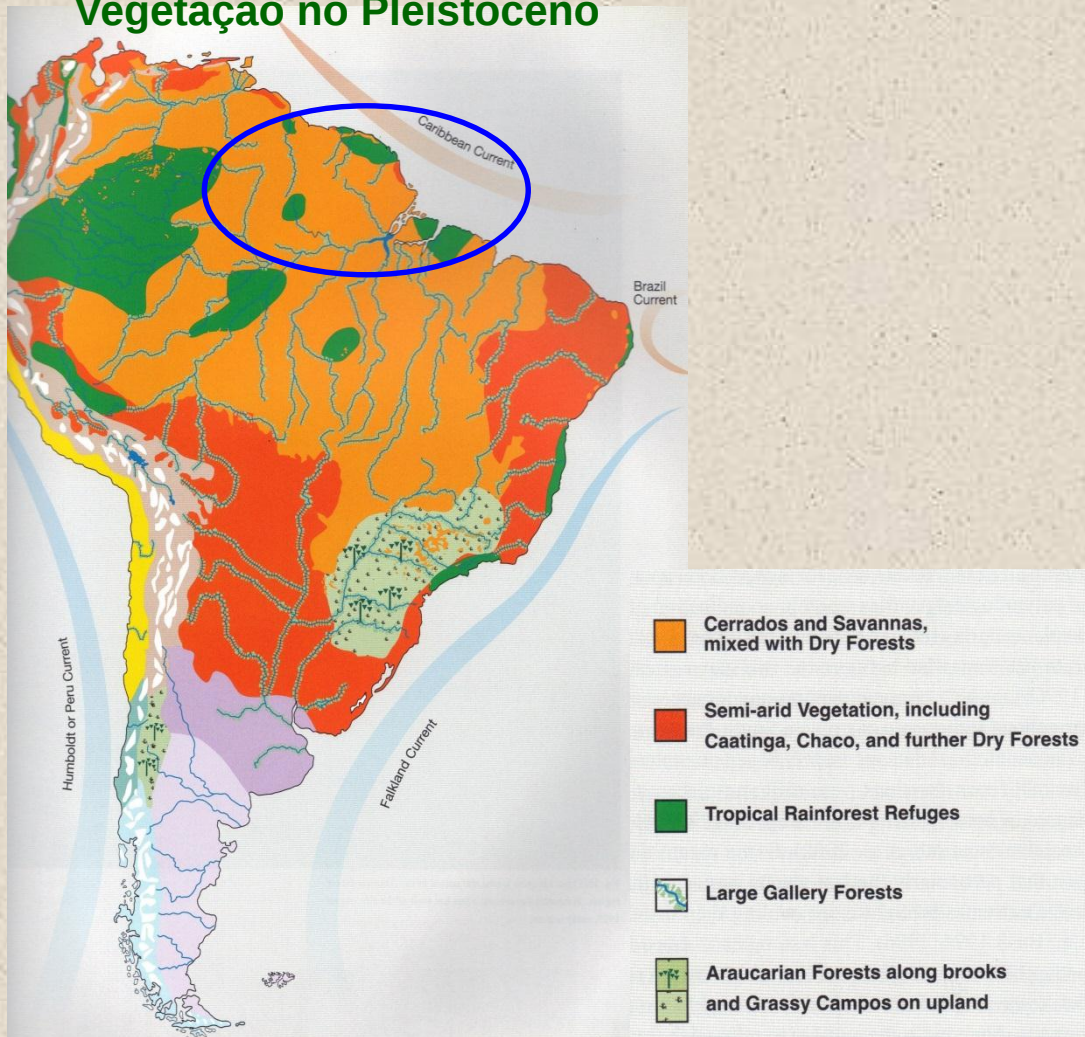
**pólen e paleo-carvão →
vegetação de cerrado há 32.000
anos no Planalto Central**

**vários períodos úmidos e
quentes X secos e frios**

**alternância de vegetação
campestre/ savânica
(Cerrado) e florestal**

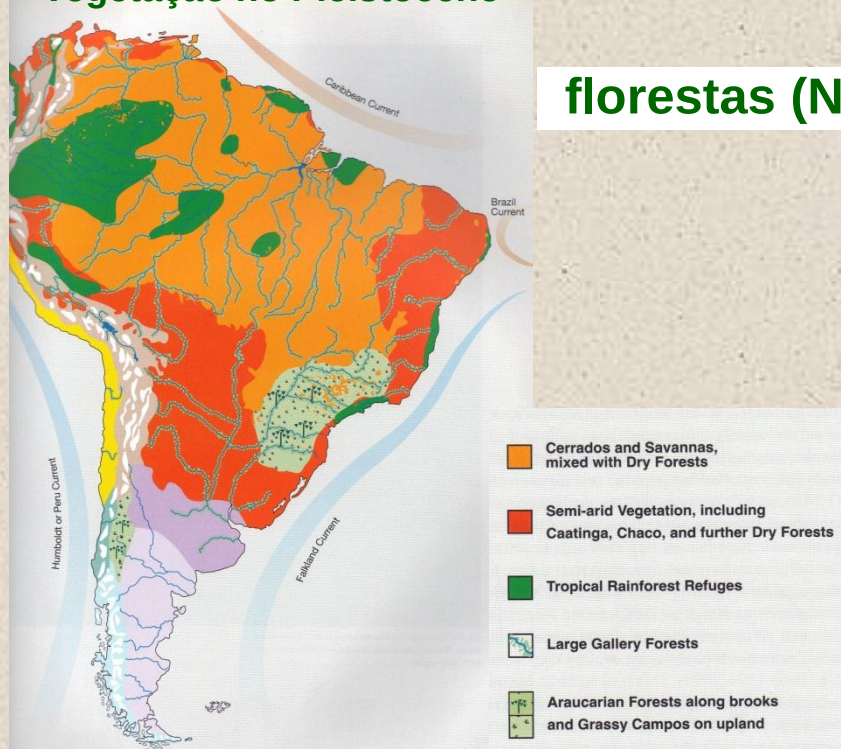
- Não apenas alternância de cerrado e florestas úmidas → miscigenação complexa contando também com florestas sazonais e de *Araucaria*
- Formação dos cerrados amazônicos

Vegetação no Pleistoceno



**Cerrados
amazônicos:
relictuais/ edáficos**

Vegetação no Pleistoceno



florestas (NO-SE) ➡ conectadas por matas ciliares



últimos 7.000 anos: clima úmido e quente ➡ expansão de florestas, restringida por perturbações humanas (especialmente fogo)

mudanças climáticas globais??



Obrigada pela atenção!