



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## Definição de Floresta utilizada no FREL-Cerrado

Dalton M. Valeriano

Programa de Monitoramento da Amazônia e Demais Biomas Brasileiros

VII Reunião do GTREDD+  
Brasília, 12-13 de dezembro de 2016

# PRÉ REQUISITOS PARA REDD+ CERRADO

- **Linha de Base Confiável**

- Discriminação de áreas naturais de áreas antrópicas
- Discriminação de áreas florestais e não florestais:
  - Definição de cobertura florestal

- **Mapeamento das Áreas Naturais / Seminaturais:**

- **Desafio:**

- Detalhar o mapeamento das fitofisionomias:
  - Atender demandas relativas às políticas de REDD+;
  - Atualização com o estado da arte (obtenção de dados e capacidade de análise)

# **Crêterios Adotados para Classificação da Vegetação**

- **Fision mico- Ecológico**

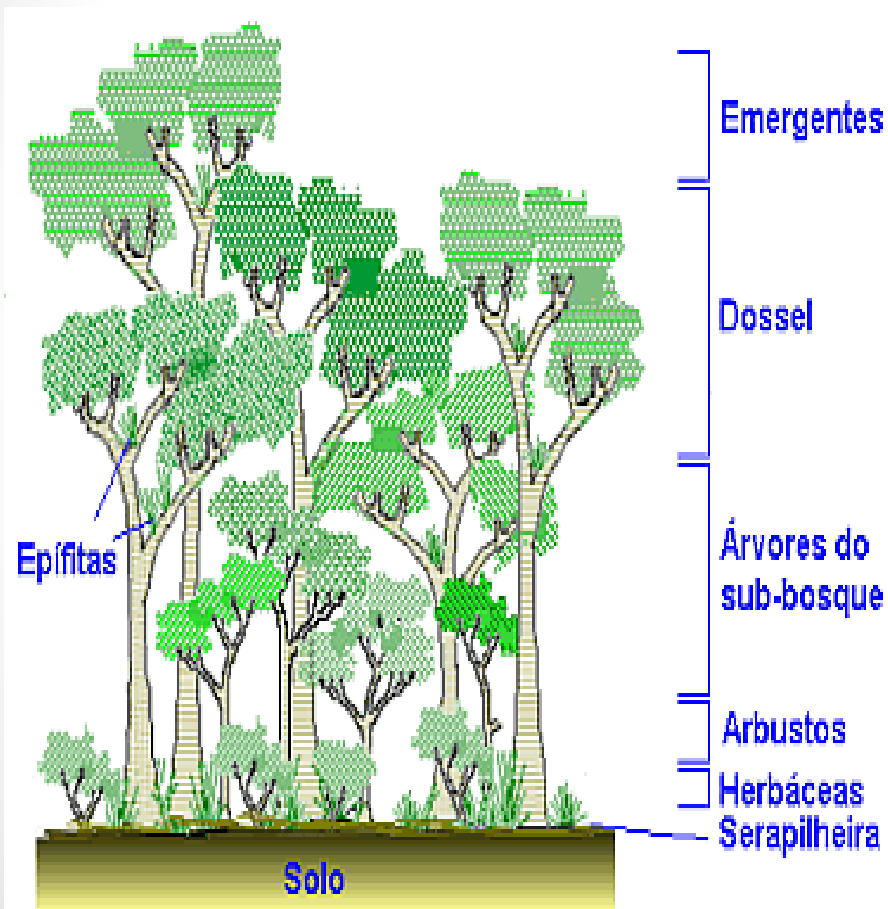
- Estrutura
- Formas de crescimento dominantes
- Fenologia
- Clima
- Relevo
- Etc.

- **TIPOS FISION MICOS:**

- Formações Florestais
- Formações Savânicas
- Formações Campestres

# ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

- Estrutura Vertical



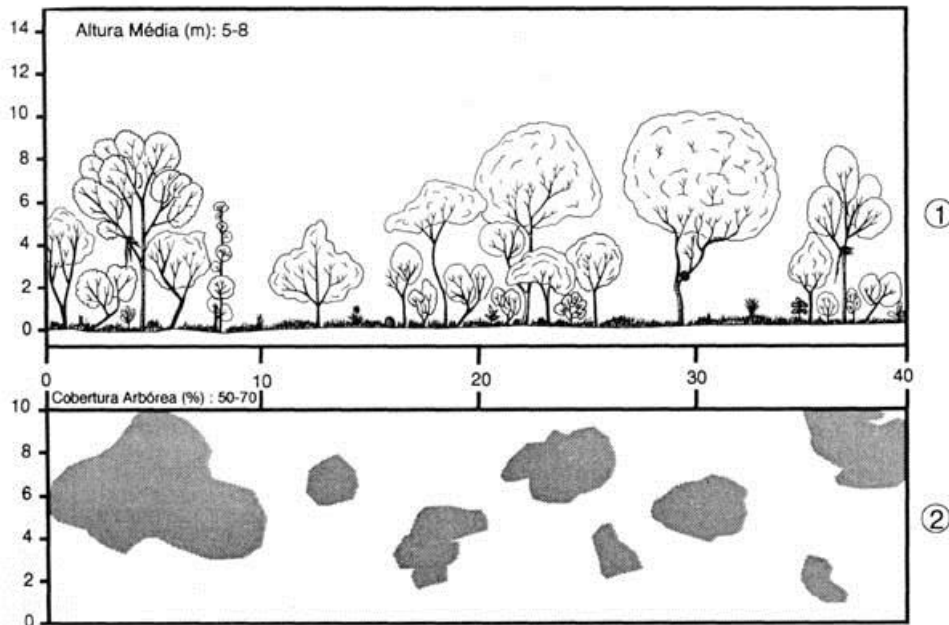
## PARÂMETROS:

1. Distribuição de altura
2. Estratificação
3. Sinúsias

# ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

- Estrutura Horizontal

- Parâmetros



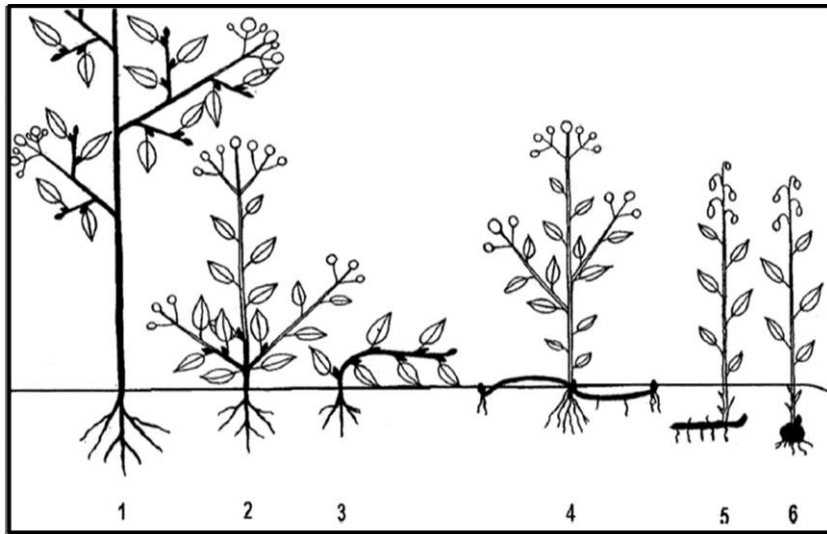
1. Área Basal

2. Cobertura

3. Padrão espacial

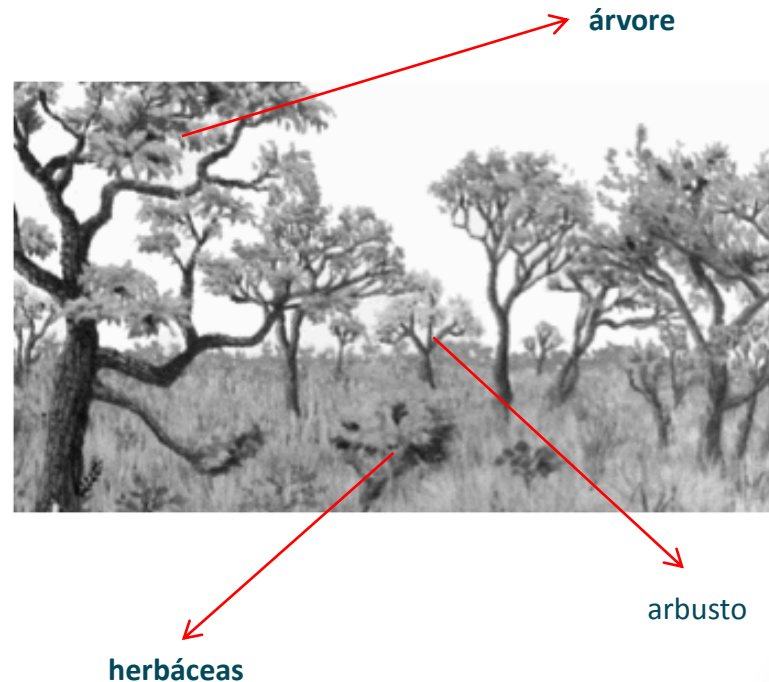
# FISIONOMIA – FORMAS DE VIDA

- Formas de vida de Raunkiaer (1937)



**1. Fanerófitos** – gemas vegetativas aparentes acima de 0,25 m do solo; **2 e 3. Caméfitos** – gemas vegetativas acima do solo, abaixo de certa altura – altura total da planta entre 0,25 e 0,50 m; **4. Hemicriptófito** – gemas vegetativas no sistema subterrâneo, mas no nível do solo; **5 e 6. Geófitos** – gemas vegetativas em órgãos subterrâneos: rizomas(5) ou bulbos (6).

- Formas de Crescimento



# FENOLOGIA

## ❖ COMPORTAMENTO EM RESPOSTA AO CLIMA:

1. PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA VARIA
2. DIFERENTES GRAUS DE DECIDUIDADE
3. ESTRATO HERBÁCEO SECA



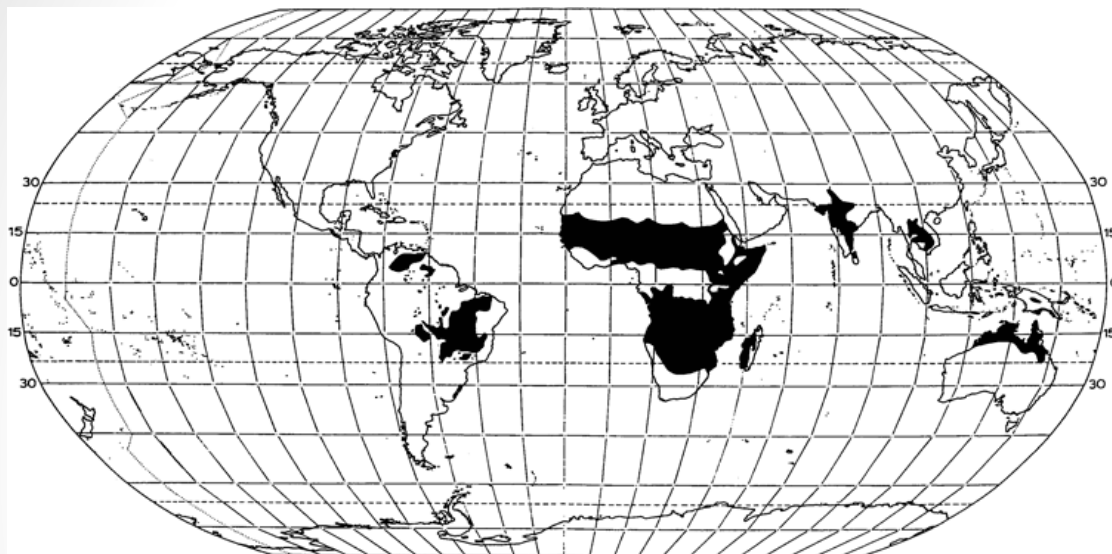
Mata seca no período de chuvas, no Norte de MG



Mesmo local, durante a estação seca



# CLIMA



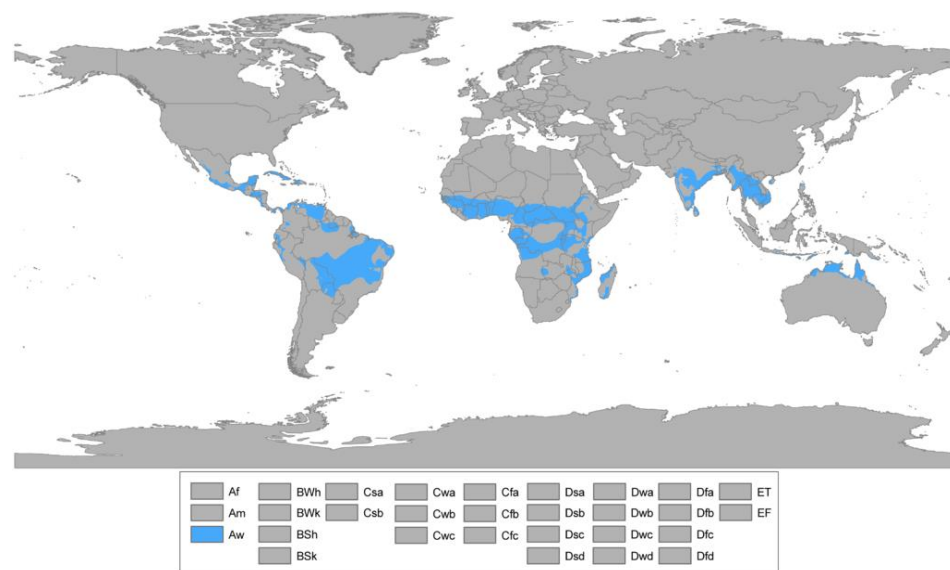
## Distribuição geográfica das savanas tropicais

Fonte: YOUNG & SOLBRIG, 1993



## Distribuição do clima Aw e Cwa no Cerrado

Fonte: SILVA et al. 2008



## Distribuição global do clima Aw de Köppen

Fonte: PEEL et al. 2007



# RELEVO

- **Relevo como critério na classificação da vegetação brasileira:**  
(altimetria varia com a latitude)

➤ Terras Baixas – 5 - 100 metros

➤ Submontana - 30 – 400 metros

➤ Montana - 400 – 2000 metros

➤ Altimontana - acima dos limites da montana

# Sistemas de Classificação da Vegetação Brasileira

## 1. RADAMBRASIL (Veloso & Góes-Filho 1982)

### ➤ CLASSIFICAÇÃO FISIONÔMICO- ECOLÓGICA

(Beard (1955); Aubréville (1956); Trochain(1957); Ellenberg & Muller-Dombois (1965/6); Schnell(1970/1); UNESCO (1973)).

➤ Utiliza a hierarquia do Sistema da UNESCO

➤ introduz um novo termo para conceituar a fisionomia - **SUBGRUPO**

- **SAVANA (Cerrado e Campos Gerais)**

➤ “A região da Savana foi generalizada pelo RADAMBRASIL como denominação para as várias formações herbáceas nas áreas tropicais e subtropicais da Zona Neotropical, intercaladas por pequenas plantas lenhosas até arbóreas, em geral serpenteadas de florestas de galeria.” (Veloso & Góes-Filho 1982)

# Mapa de Vegetação do Brasil

## PROJETO RADAM

(Veloso & Góes Filho, 1982)

### 1 - Região Fitoecológica da Savana

(Cerrado e Campos Gerais)

A) Arbórea Densa

B) Arbórea Aberta

1. Sem floresta-de-galeria

2. Com floresta-de-galeria

C) Parque

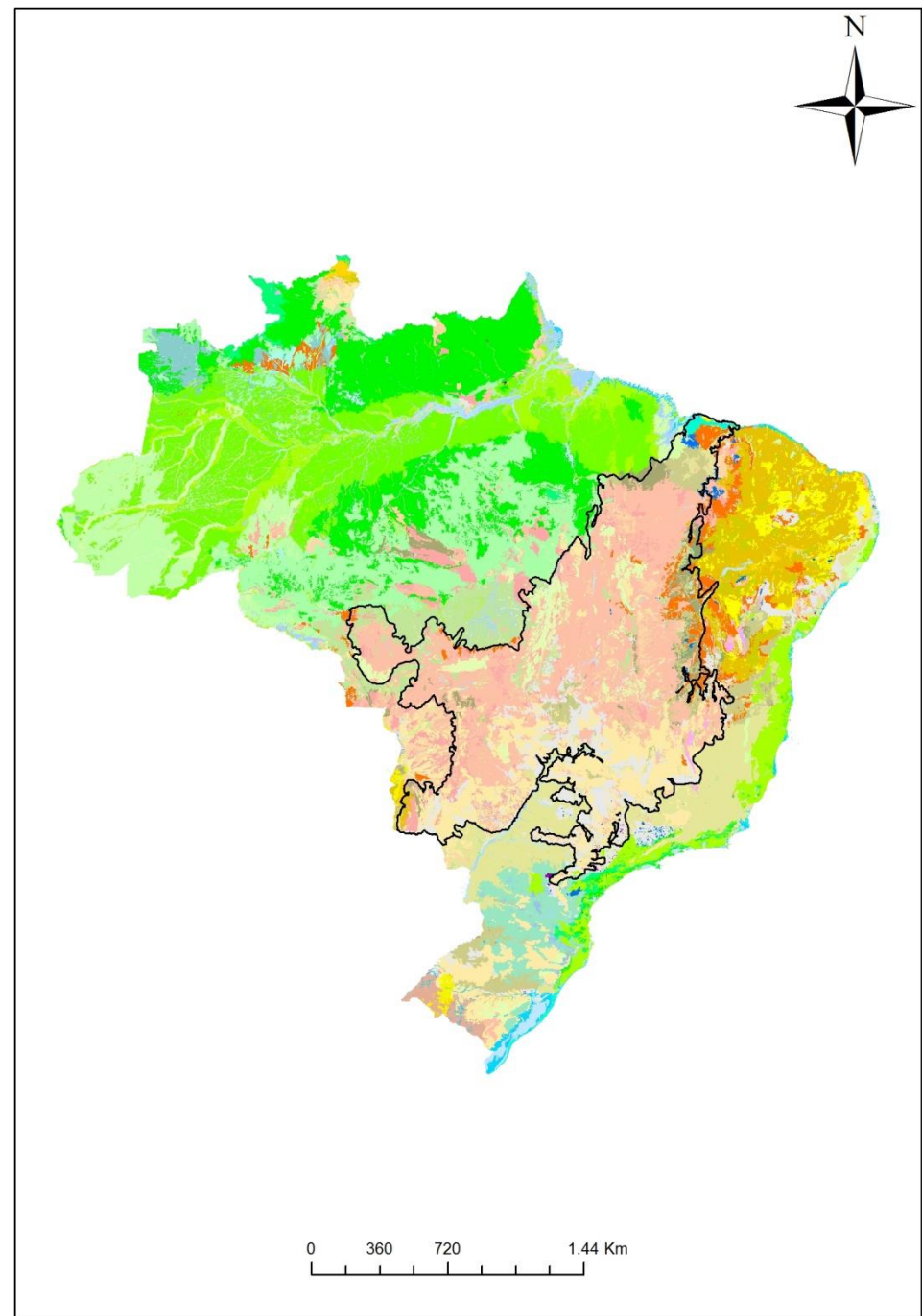
1. Sem floresta-de-galeria

2. Com floresta-de-galeria

D) Gramíneo-Lenhosa

1. Sem floresta-de-galeria

2. Com floresta-de-galeria





# Sistemas de Classificação da Vegetação Brasileira

2. Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal (Veloso *et al.* 1991);
3. IBGE 1992 (Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 1992)

Equipe liderada por H. P. Veloso – reestrutura a classificação adotada no Projeto RADAMBRASIL



# Classificação Fisionômica-Ecológica do Projeto RADAMBRASIL

(Veloso & Góes-Filho 1982).

CLASSE DE FORMAÇÃO (Estrutura)	SUBCLASSE DE FORMAÇÃO (Ecologia-Clima)	GRUPOS DE FORMAÇÃO (Ecologia-Fisiologia)	SUBGRUPOS DE FORMAÇÃO (Fisionomia)	FORMAÇÕES (Ecologia- Fitoambiente)
FLORESTAL	OMBRÓFILA	HIGRÓFITA	DENSE	Aluvial
				Terras Baixas
				Submontana
				Altomontana
			ABERTA	Terras Baixas
				Submontana
				Montana
			MISTA	Aluvial
				Montana
				Altomontana
	ESTACIONAL	HIGRÓFITA - XERÓFITA	SEMIDECIDUAL DECIDUAL	Aluvial
				Terras Baixas
				Submontana
				Montana
CAMPESTRE	OMBRÓFILA	HIGRÓFITA- OLIGOTRÓFICA	CAMPINARANA	Arbórea Densa
				Arbórea Aberta
				Gramíneo-Lenhosa
	ESTACIONAL	XEROMORFA	SAVANA SAVANA-ESTÉPICA	Arbórea Densa
				Arbórea Aberta
				Parque



# Classificação Fisionômica-Ecológica IBGE 1992

TIPOS DE VEGETAÇÃO				FORMAÇÕES	
CLASSES DE FORMAÇÃO	SUBCLASSES DE FORMAÇÃO	GRUPOS DE FORMAÇÃO	SUBGRUPOS DE FORMAÇÃO	FORMAÇÕES PROPRIAMENTE DITAS	SUBFORMAÇÕES
Estrutura Formas de Vida	Clima/Déficit hídrico	Fisiologia/ Transpiração e fertilidade	Fisionomia (hábitos)	Ambiente/relevo	Fisionomia específica (facies)
<b>Floresta</b>	Ombrófila (0 a 4 meses secos)	Higrófitas (Distrófica e Eutrófica)	Densa	Aluvial Terras Baixas Submontana Montana Altomontana	Dossel uniforme  Dossel emergente
			Aberta	Terras Baixas Submontana Montana	Com palmeiras Com cipós Com bambú Com sororoca
			Mista	Aluvial Submontana Montana Altomontana	Dossel uniforme  Dossel emergente





# Classificação Fisionômica-Ecológica IBGE 1992

(cont.)

TIPOS DE VEGETAÇÃO				FORMAÇÕES	
CLASSES DE FORMAÇÃO	SUBCLASSES DE FORMAÇÃO	GRUPOS DE FORMAÇÃO	SUBGRUPOS DE FORMAÇÃO	FORMAÇÕES PROPRIAMANTE. DITAS	SUBFORMAÇÕES
<b>Floresta</b>	Estacional (4 a 6 meses secos)	Higrófito / Xerófito (Álicos e Distróficos)	Semidecidual	Aluvial Terras Baixas Submontana Montana	Dossel uniforme  Dossel emergente
		Higrófito / Xerófito (Eutróficos)	Decidua	Aluvial Terras Baixas Submontana Montana	Dossel uniforme  Dossel emergente
<b>Campinarana</b>	Ombrófila	Higrófito (Álicos e Distróficos)	Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa	Relevo tabular e/ou Depressão fechada	Com Palmeiras Sem Palmeiras
<b>Savana</b>	Estacional (0 a 6 meses secos)	Higrófito (Álicos e Distróficos)	Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa	Planaltos Tabulares e/ou Planícies	Com Floresta Galeria Sem Fl. Galeria
<b>Savana-Estépica</b>	Estacional (mais de 6 meses secos)	Xerófito/Higrófito (Eutrófico)	Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa	Depressão interplanáltica arrasada nordestina	Com Floresta Galeria Sem Fl. Galeria
<b>Estepe</b>	Estacional (3 meses frios 1 mês seco)	Higrófito/Xerófito (Eutrófico)	Arborizada Parque Gramíneo-lenhosa	Planaltos e/ou Pediplanos	Com Floresta Galeria Sem Fl. Galeria

# Classificação Fisionômica-Ecológica IBGE 2012

## Classificação da Savana (Cerrado) no Manual Técnico da Vegetação Brasileira

Tipos de Vegetação				Formações	
CLASSES DE FORMAÇÕES	SUBCLASSES DE FORMAÇÕES	GRUPOS DE FORMAÇÕES	SUBGRUPOS DE FORMAÇÕES	FORMAÇÕES (Propriamente ditas)	SUBFORMAÇÕES
Estrutura/ Formas de vida	Clima/ Déficit hídrico	Fisiologia/ Transpiração e Fertilidade	Fisionomia	Ambiente/Relevo/Hábitos	Fisionomia específica (Fácies)
<b>CAMPESTRE</b>  (Xeromórfitos, Microfanerófitos, Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Hemicriptófitos, Terófitos Lianas e Epífitos)	OMBRÓFILA (0 a 2 meses secos)	Higrófitas (Álicos e Distróficos)	CAMPINARANA	FLORESTADA ARBORIZADA ARBUSTIVA GRAMÍNEO-LENHOSA (Relevo tabular e/ou depressão fechada)	Sem palmeiras Com palmeiras
	ESTACIONAL (0 a 6 meses secos)	Higrófitas (Álicos e Distróficos)	SAVANA	FLORESTADA ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA (Planaltos tabulares e/ou planícies)	Sem floresta-de-galeria Com floresta-de-galeria
	ESTACIONAL (com mais de 6 meses secos ou com frio rigoroso)	Higrófitas/Xerófitas (Eutróficos)	SAVANA-ESTÉPICA	FLORESTADA ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA (Depressão interplanaltica/ arrasada nordestina e/ou depressão com acumulações recentes)	Sem palmeiras Com palmeiras Sem palmeiras e sem floresta-de-galeria Com floresta de galeria
	ESTACIONAL (com 3 meses frios e 1 mês seco)	Higrófitas/Xerófitas (Eutróficos)	ESTEPE	ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA (Planaltos e/ou pediplanos)	Com palmeiras Sem palmeiras Sem palmeiras e sem floresta-de-galeria



# Classificação Fisionômica-Ecológica IBGE 2012

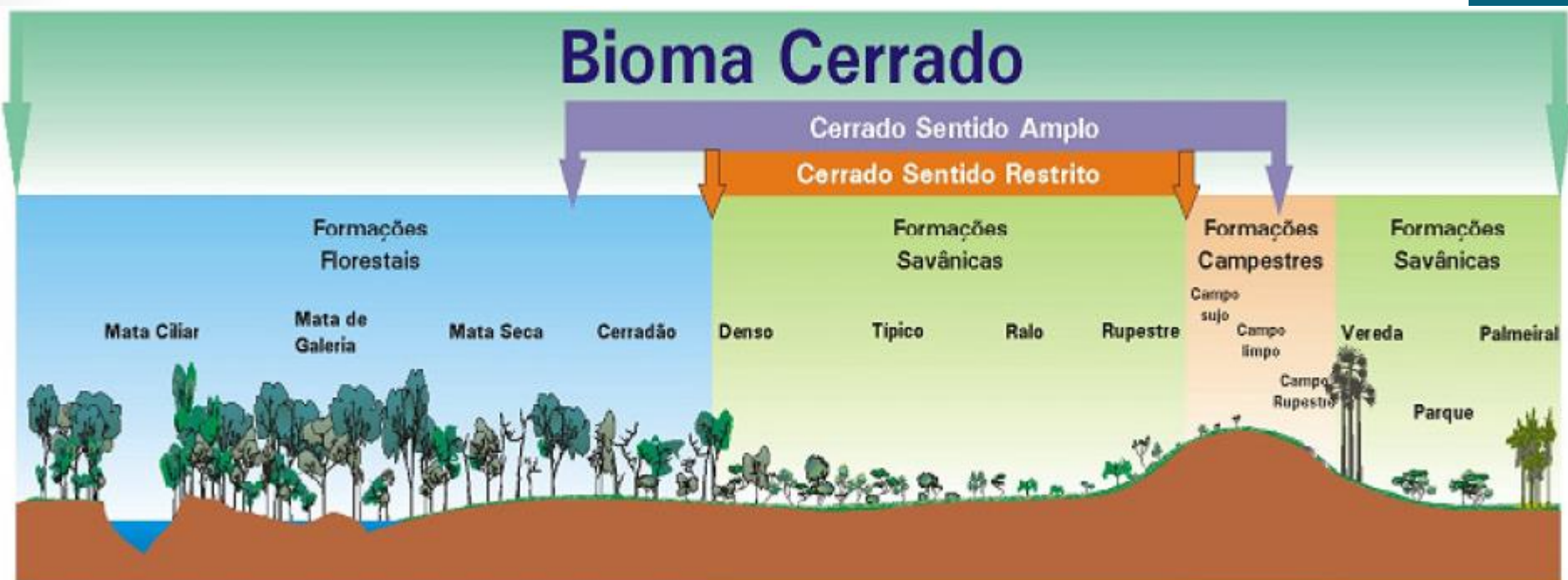
Classificação da Savana (Cerrado) no Manual Técnico da Vegetação Brasileira

TIPOS DE VEGETAÇÃO				FORMAÇÕES	
CLASSE DE FORMAÇÃO	SUBCLASSE DE FORMAÇÃO	GRUPO DE FORMAÇÃO	SUBGRUPO DE FORMAÇÃO	FORMAÇÃO (propriamente dita)	SUBFORMAÇÃO
ESTRUTURA /FORMAS DE VIDA	CLIMA/DÉFICIT HÍDRICO	FISIOLOGIA / TRANSPIRAÇÃO E FERTILIDADE	FISIONOMIA	AMBIENTE / RELEVO/HÁBITOS	FISIONOMIA ESPECÍFICA (FACIES)
<b>CAMPESTRE</b>	<b>ESTACIONAL</b> (0 a 6 meses secos)	<b>HIGRÓFITA</b> (Álicos e Distróficos)	<b>SAVANA</b>	<b>Florestada</b>  <b>Arborizada</b>  <b>Parque</b>  <b>Gramíneo-lenhosa</b>  (planaltos tabulares e/ou planícies)	<b>Sem Floresta Galeria</b> ou <b>Com Floresta Galeria</b>

# BIOMA CERRADO

## Ribeiro & Walter 2008

### Abordagem fisionômica



[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_23\\_911200585232.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_23_911200585232.html)

Fusão rupestre e parque / não há discriminação cerrado sensu strictu / formações florestais não representadas

# Sistema Regional de Classificação da Vegetação do Cerrado

## 5. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado (Ribeiro & Walter, 2008)

- Descrição fitogeográfica:
- Hierárquica
- Fisionômica-ecológica
- Características estruturais da vegetação (verticais e horizontais)
- Atributos ambientais
- Aspecto florístico

# Classificação do Cerrado Brasileiro

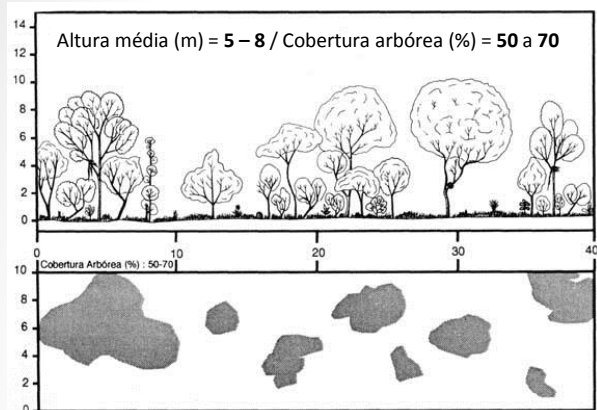
## Ribeiro & Walter 2008

FORMAÇÃO	TIPO	SUBTIPO	CA %	ALTURA (m)
FLORESTA	CILIAR SEMIDECÍDUA		50 - 90	20 - 25
	GALERIA SEMPREVERDE	Inundável	70 - 95	20 - 30
		Não inundável	70 - 95	20 - 30
	FLORESTA SECA	Sempreverde	60 - 90	15 - 25
		Semidecídua	50 - 60	15 - 25
		Decídua	30 - 50	15 - 25
	CERRADÃO	Mesotrófico	50 - 90	8 - 15
		Distrófico	50 - 90	8 - 15
CERRADO	SENSO RESTRITO	Denso	50 - 70	5 - 8
		Típico	20 - 50	3 - 6
		Ralo	5 - 20	2 - 3
		Rupestre	5 - 20	2 - 4
	PARQUE DE CERRADO		5 - 20	3 - 6
	PALMEIRAL	Babaçu ( <i>Orbignya phalerata</i> )	30 - 60	8 - 15
		Buriti ( <i>Mauritia flexuosa</i> )	40 - 70	12 - 20
		Gueroba ( <i>Syagrus oleracea</i> )	30 - 60	8 - 15
		Macauba ( <i>Acrocomia aculeata</i> )	30 - 60	8 - 15
	VEREDA		5 - 10	12 - 15
CAMPO	CAMPO SUJO	seco	< 5	2
		úmido	< 5	2
		Com murundus	< 5	2
	CAMPO LIMPO	seco	< 5	irrelevante
		úmido	< 5	irrelevante
		Com murundus	< 5	irrelevante
	RUPESTRE		< 5	irrelevante



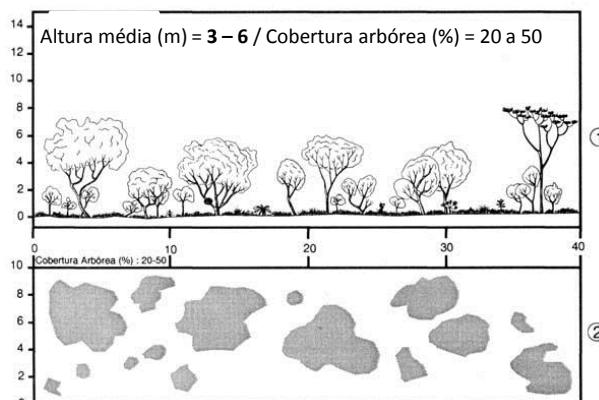
# FITOFISIONOMIAS

## Cerrado Senso Restrito



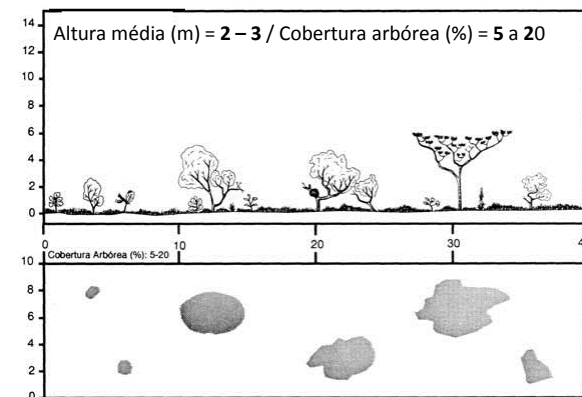
CA% 50 -70

**Cerrado denso**



CA% 20 -50

**Cerrado típico**



CA% 5 -20

**Cerrado ralo**

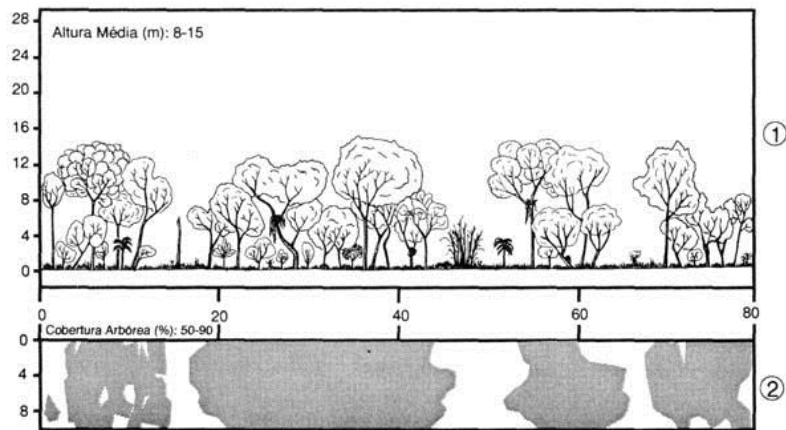




# FITOFISIONOMIAS

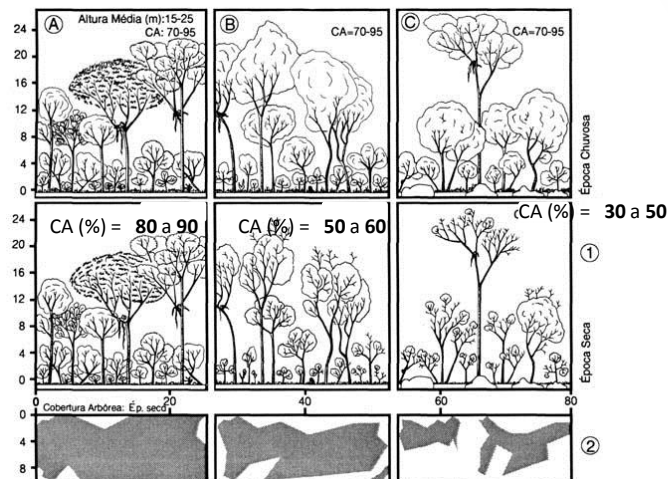
## Formações Florestais

Altura média (m) = 8 – 15 / Cobertura arbórea (%) = 50 a 90



Cerradão

Altura média (m) = 15 – 25 / CA (%) = 70 a 95



Floresta Seca Sempre-Verde, Semidecídua e Decídua



Foto: Felipe Ribeiro



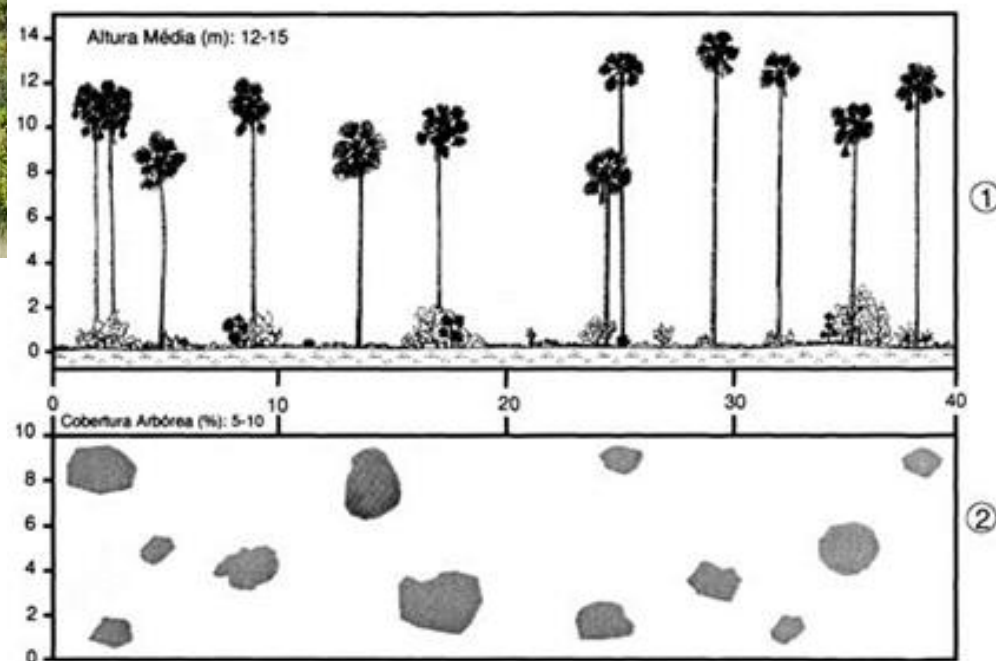
Foto: Felipe Ribeiro

# FITOFISIONOMIAS

## VEREDAS



<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/o-livro-que-virou-parque/>  
foto: Thpelin / Wikimedia Commons / CC BY-SA 3.0



# Adequação do Sistema de Classificação das Fitofisionomias do Cerrado de Ribeiro & Walter (2008) ao Sistema Fitogeográfico Brasileiro (IBGE 2012)

FITOFISIONOMIAS DO CERRADO Ribeiro & Walter (2008)		CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO BRASILEIRA IBGE 2012		
FORMAÇÃO	TIPOS / SUBTIPOS	TIPO DE VEGETAÇÃO	CLASSE DE FORMAÇÃO	SUBFORMAÇÃO
CAMPO	Campo limpo <b>seco</b>	CAMPESTRE	Savana Gramíneo-lenhosa	Campo limpo sem Floresta Galeria
	Campo limpo <b>úmido</b>			Campo limpo com Floresta Galeria
	Campo sujo <b>seco</b>		Savana Parque	Campo sujo
	Campo sujo <b>úmido</b>		Savana Parque	Campo sujo com Floresta Galeria
	Campo sujo <b>com murundus</b>		Savana Parque	Campo de Murundus (covoal)
	Campo rupestre		-----	-----
CERRADO	Cerrado SR/ <b>Denso</b>		Savana Arborizada	Cerrado denso
	Cerrado SR/ <b>Típico</b>		Savana Arborizada	Cerrado típico
	Cerrado SR/ <b>Ralo</b>		Savana Arborizada	Campo cerrado
	Cerrado SR/ <b>Rupestre</b>		Savana Parque	Campo rupestre
	Parque de Cerrado		Savana Parque	
	Palmeiral/ <b>Macaubal</b>		Vegetação com Influência fluvial	Palmeiral (Herbácea com palmeiras)
	Palmeiral/ <b>Guerobal</b>			
	Palmeiral/ <b>Buritizal</b>			
	Palmeiral/ <b>Babaçual</b>			
	Vereda			
FLORESTA	Cerradão	CAMPESTRE	Savana Florestada	Cerradão
	Galeria <b>Inundável</b>	FLORESTAL	Floresta Estacional (FE)	FE Sempreverde Inundável
	Galeria <b>Não Inundável</b>			FE Sempreverde Aluvial
	Ciliar Semidecídua			FE Semidecídua Aluvial
	Mata Seca <b>Sempreverde</b>			FE Sempreverde
	Mata Seca <b>Semidecídua</b>			FE Semidecídua
	Mata Seca <b>Decídua</b>			FE Decídua





**OBRIGADO**