



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)

Critérios Adotados para Classificação da Vegetação

- **Fisionômico- Ecológico**

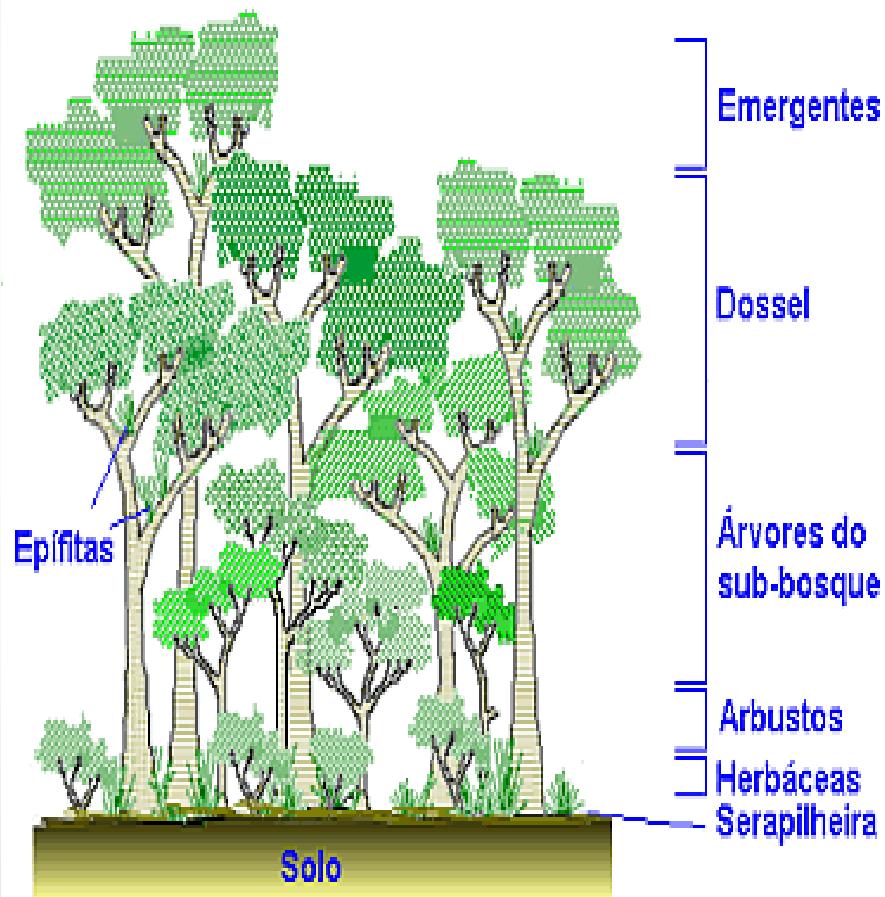
- Estrutura
- Formas de crescimento dominantes
- Fenologia
- Clima
- Relevo
- Etc.

- **TIPOS FISIONÔMICOS:**

- Formações Florestais
- Formações Savânicas
- Formações Campestres

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

- Estrutura Vertical

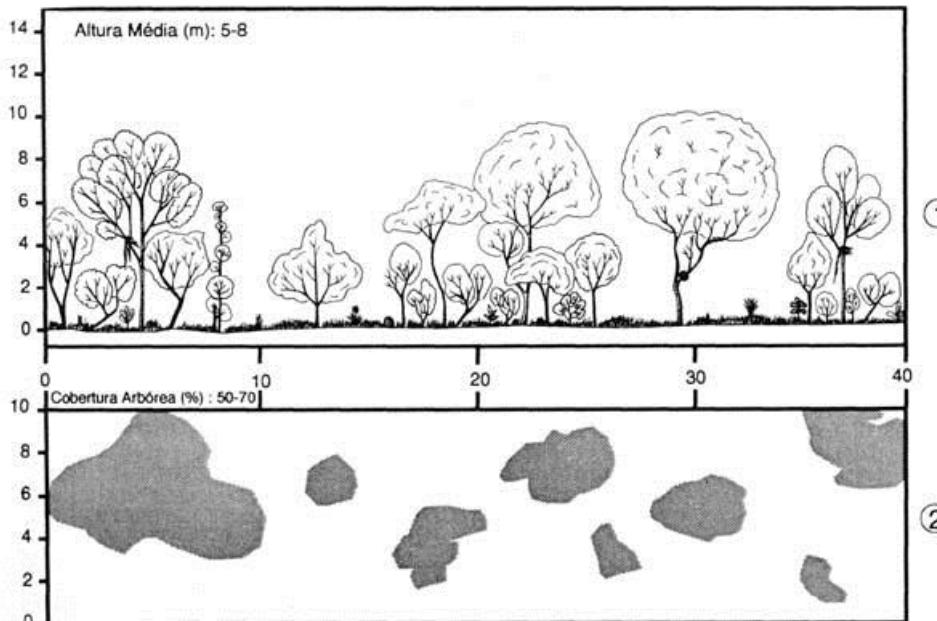


PARÂMETROS:

1. Distribuição de altura
2. Estratificação
3. Sinúsias

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

- Estrutura Horizontal



http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_52_911200585234.html

- Parâmetros

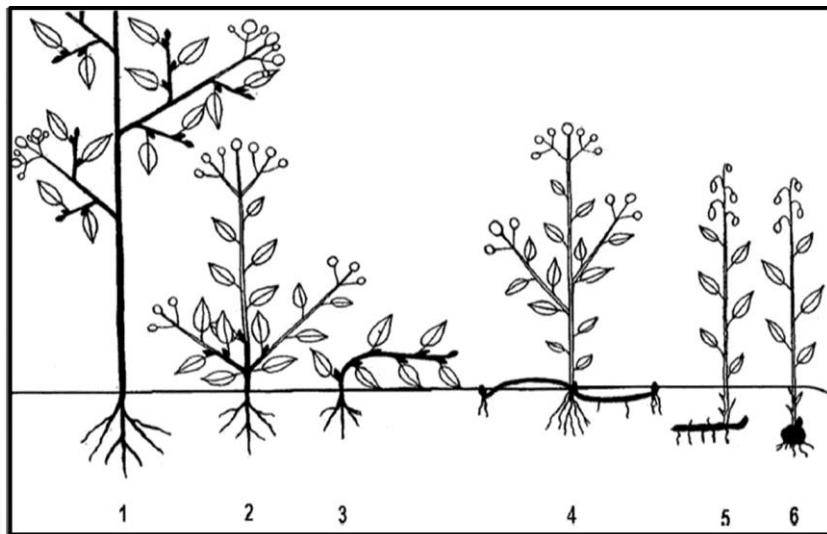
1. Área Basal

2. Cobertura

3. Padrão espacial

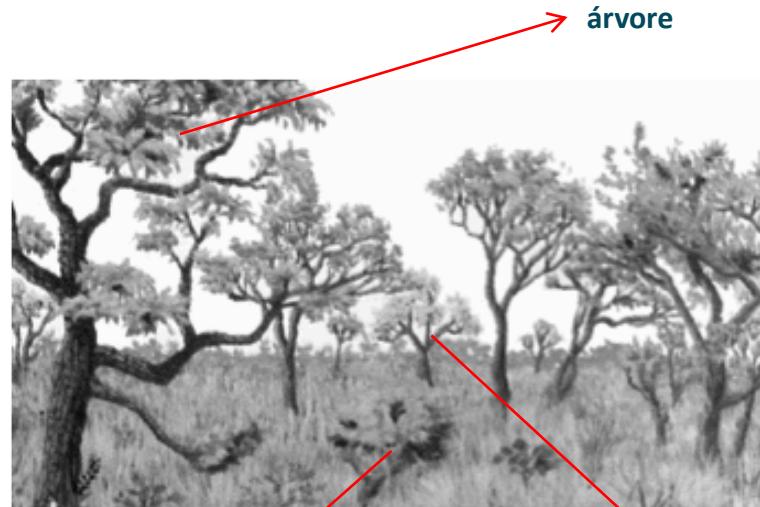
FISIONOMIA – FORMAS DE VIDA

- 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



herbáceas

arbusto

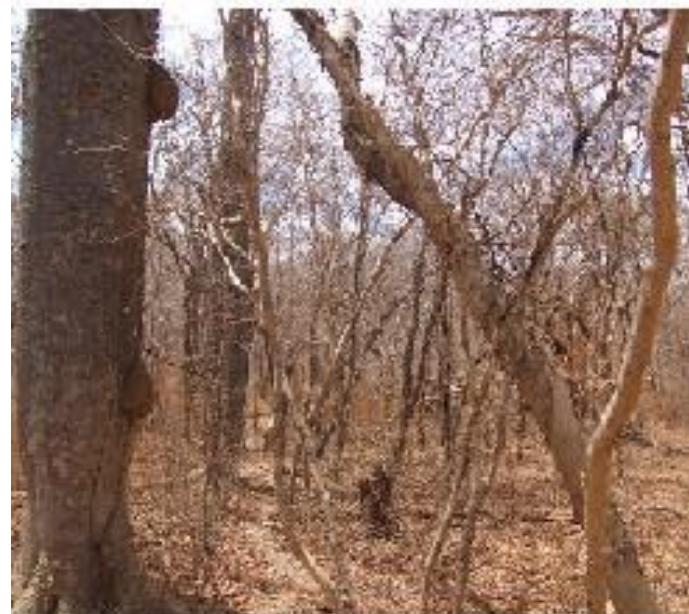
FENOLOGIA

❖ COMPORTAMENTO EM RESPOSTA AO CLIMA:

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

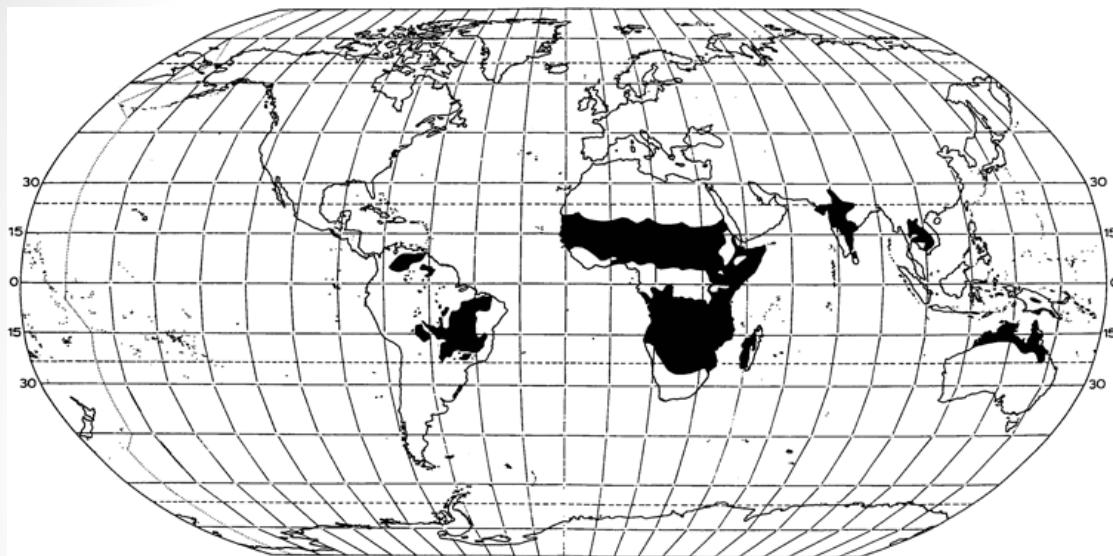


Mata seca no período de chuvas, no Norte de MG



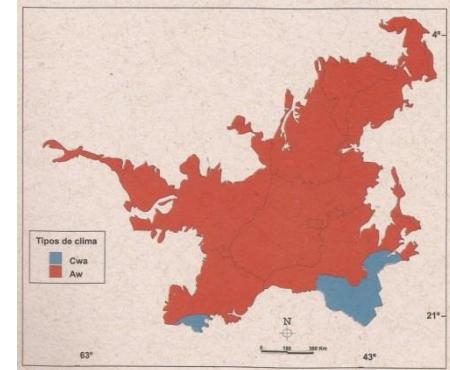
Mesmo local, durante a estação seca

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

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Af | BWh | Csa | Cwa | Cfa | Dsa | Dwa | Dfa | ET |
| Am | BWk | Csb | Cwb | Cfb | Dsb | Dwb | Dfb | EF |
| Aw | BSh | Csc | Cwc | Cfc | Dsc | Dwc | Dfc | |
| | BSk | | | | Dsd | Dwd | Dfd | |

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

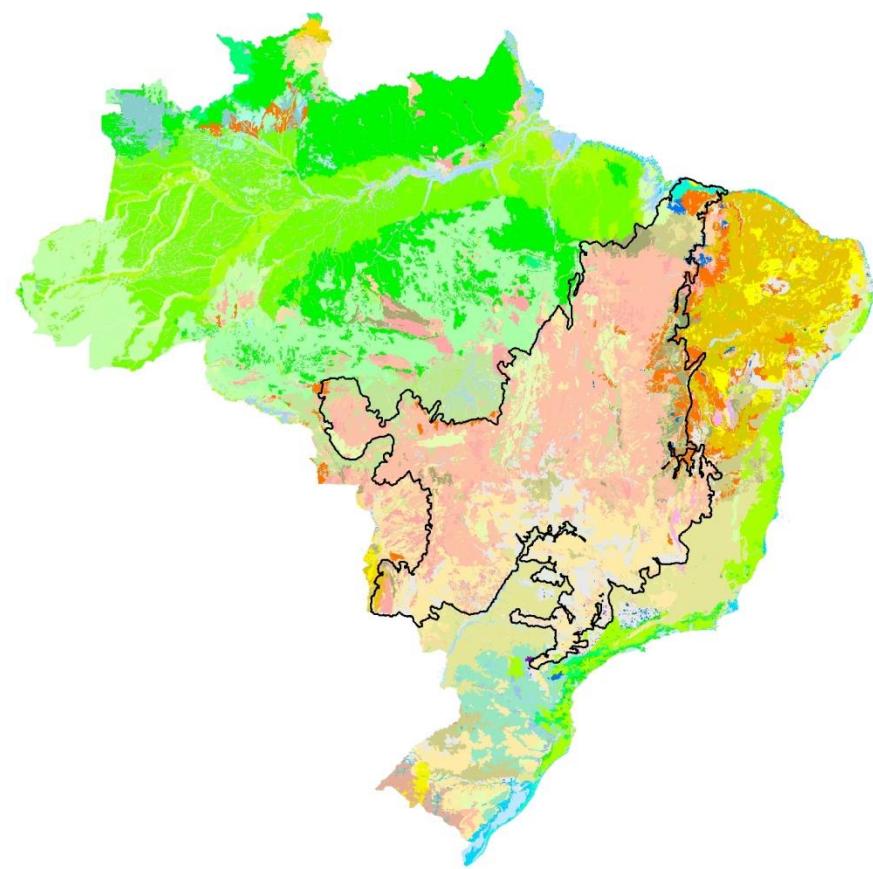
1. Sem floresta-de-galeria

2. Com floresta-de-galeria

D) Gramíneo-Lenhosa

1. Sem floresta-de-galeria

2. Com floresta-de-galeria



0 360 720 1.44 Km

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 | DENSA | Aluvial | | | |
| | | | | Terras Baixas | | | |
| | | | | Submontana | | | |
| | | | | Altomontana | | | |
| | | | ABERTA | Terras Baixas | | | |
| | | | | Submontana | | | |
| | | | | Montana | | | |
| | | | MISTA | Aluvial | | | |
| | | | | Montana | | | |
| | | | | Altomontana | | | |
| | ESTACIONAL | HIGRÓFITA - XERÓFITA | SEMIDECIDUAL | Aluvial | | | |
| | | | | Terras Baixas | | | |
| | | | | Submontana | | | |
| | | | DECIDUAL | Montana | | | |
| | | | | Aluvial | | | |
| | | | | Terras Baixas | | | |
| CAMPESTRE | OMBRÓFILA | HIGRÓFITA-OLIGOTRÓFICA | CAMPINARANA | Submontana | | | |
| | | | | Montana | | | |
| | | | | Arbórea Densa | | | |
| | ESTACIONAL | XEROMORFA | | Arbórea Aberta | | | |
| | | | | Gramíneo-Lenhosa | | | |
| | | | | Arbórea Densa | | | |
| CAMPESTRE | | ESTACIONAL | | XEROMORFA | | | |
| | | SAVANA | | SAVANA | | | |
| | | | | SAVANA-ESTÉPICA | | | |
| | | | | Parque | | | |

Classificação Fisionômica-Ecológica IBGE 1992

| TIPOS DE VEGETAÇÃO | | | | FORMAÇÕES | |
|-----------------------------|-------------------------------|---|-----------------------|--|---|
| CLASSE DE FORMAÇÃO | SUBCLASSE 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) |
| Floresta | Ombrófila (0 a 4 meses secos) | Higrófita (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 |

| TIPOS DE VEGETAÇÃO | | | | FORMAÇÕES | |
|--------------------|---------------------------------------|---|--|---|---|
| CLASSE DE FORMAÇÃO | SUBCLASSE DE FORMAÇÃO | GRUPOS DE FORMAÇÃO | SUBGRUPOS DE FORMAÇÃO | FORMAÇÕES PROPRIAMENTE DITAS | SUBFORMAÇÕES |
| Floresta | Estacional (4 a 6 meses secos) | Higrófita / Xerófita (Álicos e Distróficos) | Semidecidual | Aluvial Terras Baixas Submontana Montana | Dossel uniforme Dossel emergente |
| | | Higrófita / Xerófita (Eutróficos) | Decidua | Aluvial Terras Baixas Submontana Montana | Dossel uniforme Dossel emergente |
| Campinarana | Ombrófila | Higrófita (Álicos e Distróficos) | Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa | Relevo tabular e/ou Depressão fechada | Com Palmeiras Sem Palmeiras |
| Savana | Estacional (0 a 6 meses secos) | Higrófita (Álicos e Distróficos) | Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa | Planaltos Tabulares e/ou Planícies | Com Floresta Galeria Sem Fl. Galeria |
| Savana-Estépica | Estacional (mais de 6 meses secos) | Xerófita/Higrófita (Eutrófico) | Florestada Arborizada Gramíneo-lenhosa | Depressão interplanáltica arrasada nordestina | Com Floresta Galeria Sem Fl. Galeria |
| Estepe | Estacional (3 meses frios 1 mês seco) | Higrófita/Xerófita (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 | |
|---|--|--|------------------------|--|--|
| CLASSE DE FORMAÇÕES | SUBCLASSE 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) |
| | OMBRÓFILA (0 a 2 meses secos) | Higrófita (Álicos e Distróficos) | CAMPINARANA | FLORESTADA ARBORIZADA ARBUSTIVA GRAMÍNEO-LENHOSA (Relevo tabular e/ou depressão fechada) | Sem palmeiras Com palmeiras |
| CAMPESTRE (Xeromórfitos, Microfanerófitos, Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Hemicriptófitos, Terófitos Lianas e Epífitos) | ESTACIONAL (0 a 6 meses secos) | Higrófita (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) | Higrófita/Xerófita (Eutróficos) | SAVANA-ESTÉPICA | FLORESTADA ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA (Depressão interplanáltica/ 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) | Higrófita/Xerófita (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

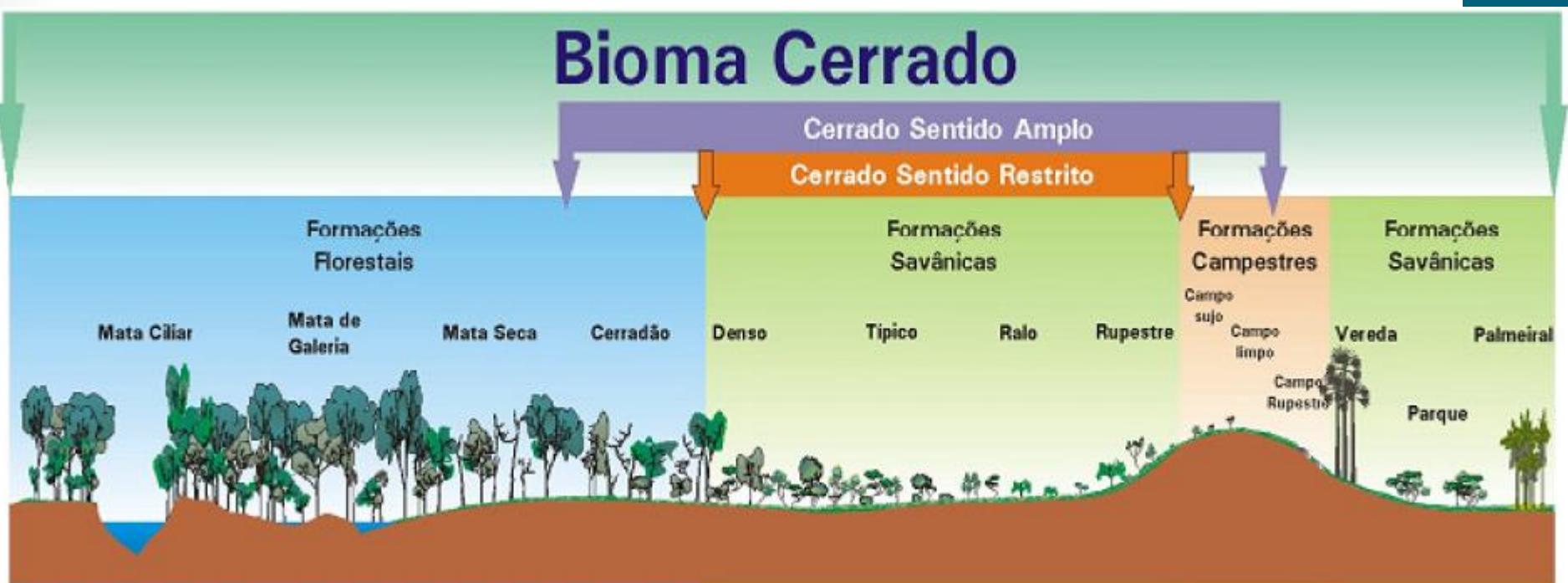
Classificação da Savana (Cerrado) no Manual Técnico da Vegetação Brasileira

| 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 / TRANSPираÇÃO E FERTILIDADE | FISIONOMIA | AMBIENTE / RELEVO/HÁBITOS | FISIONOMIA ESPECÍFICA (FACIES) |
| CAMPESTRE | ESTACIONAL (0 a 6 meses secos) | HIGRÓFITA (Álicos e Distróficos) | SAVANA | Forestada Arborizada Parque Gramíneo-lenhosa (planaltos tabulares e/ou planícies) | Sem Floresta Galeria ou Com Floresta Galeria |

BIOMA CERRADO

Ribeiro & Walter 2008

Abordagem fisionômica



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

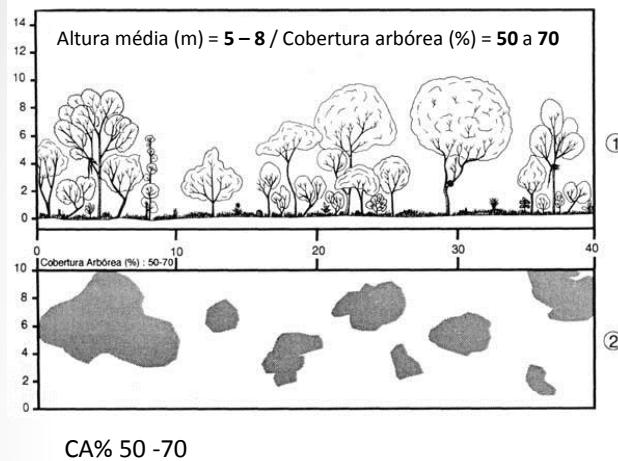
Classificação do Cerrado Brasileiro

Ribeiro & Walter 2008

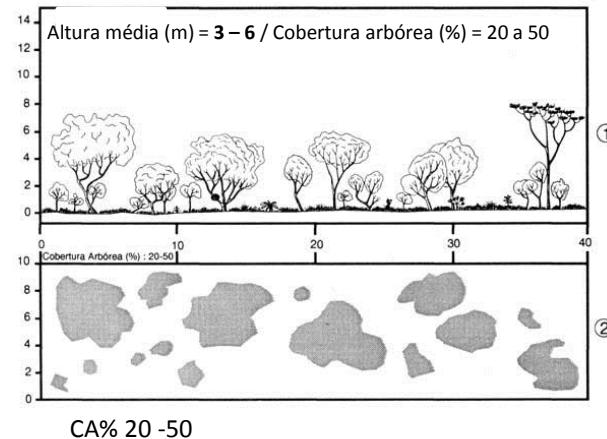
| FORMAÇÃO | TIPO | SUBTIPO | CA % | ALTURA (m) |
|----------|---------------------|--------------------------------------|---------|-------------|
| FLORESTA | CILIAR SEMIDECÍDUA | | 50 - 90 | 20 - 25 |
| | GALERIA SEMPREVERDE | Inundável | 70 - 95 | 20 - 30 |
| | | Não inundável | 70 - 95 | 20 - 30 |
| | FLORESTA SECA | Sempreverde | 60 - 90 | 15 - 25 |
| | | Semidecidua | 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 |
| | | Macaua (<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

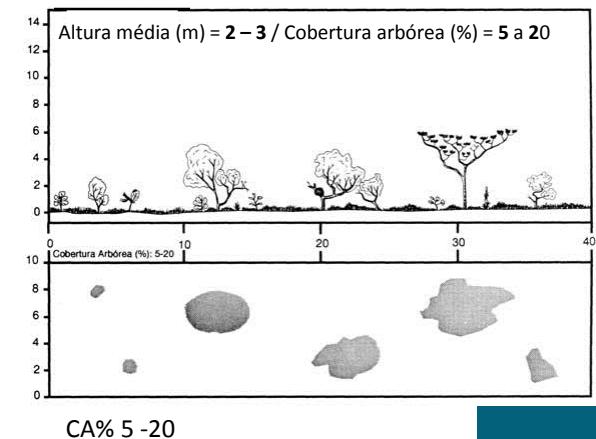
Cerrado Senso Restrito



Cerrado denso



Cerrado típico



Cerrado ralo



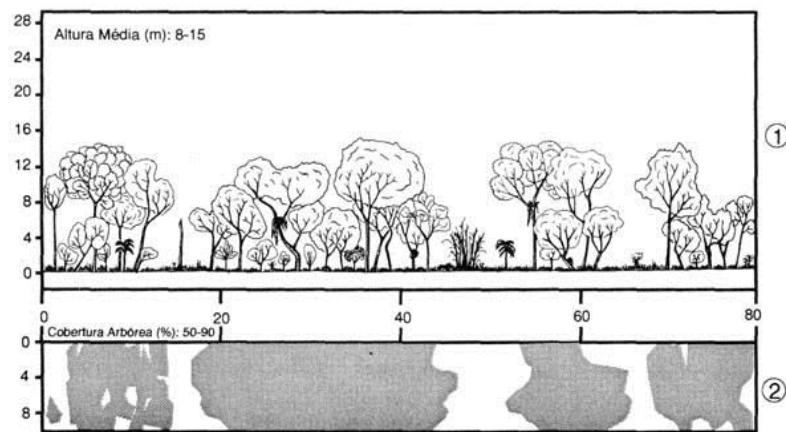
PERFIS Wellington Cavalcanti :

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_52_911200585234.html

FITOFISIONOMIAS

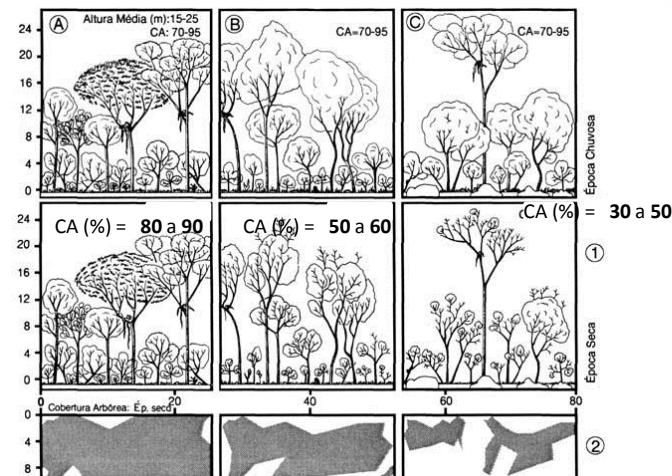
Formações Florestais

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

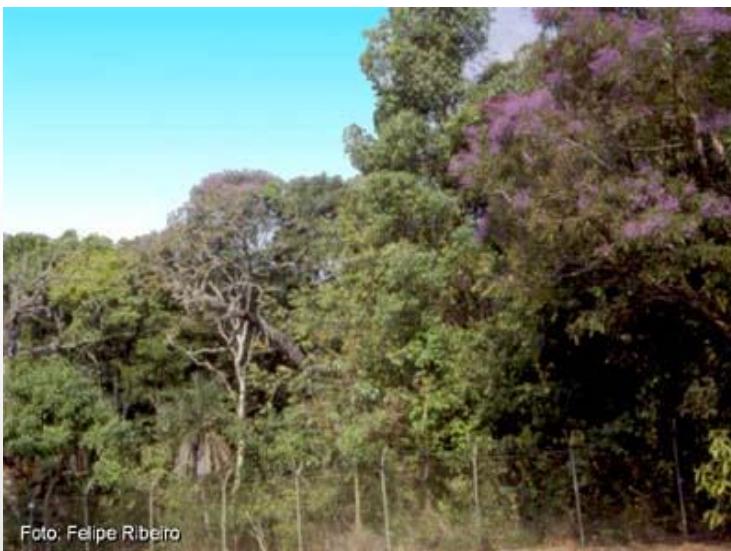


Cerradão

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



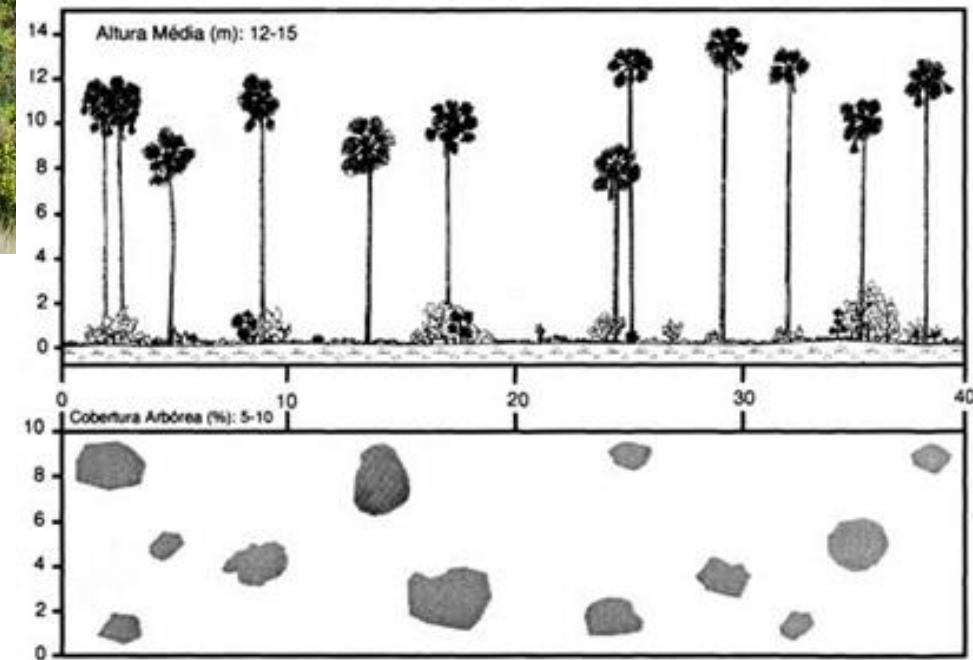
Floresta Seca Sempre-Verde , Semidecídua e Decídua



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 seco | CAMPESTRE | Savana Gramíneo- lenhosa | Campo limpo sem Floresta Galeria |
| | Campo limpo úmido | | Savana Parque | Campo limpo com Floresta Galeria |
| | Campo sujo seco | | Savana Parque | Campo sujo |
| | Campo sujo úmido | | Savana Parque | Campo sujo com Floresta Galeria |
| | Campo sujo com murundus | | Savana Parque | Campo de Murundus (covoal) |
| | Campo rupestre | | ----- | ----- |
| CERRADO | Cerrado SR/ Denso | CAMPESTRE | Savana Arborizada | Cerrado denso |
| | Cerrado SR/ Típico | | Savana Arborizada | Cerrado típico |
| | Cerrado SR/ Ralo | | Savana Arborizada | Campo cerrado |
| | Cerrado SR/ Rupreste | | Savana Parque | Campo rupestre |
| | Parque de Cerrado | | Savana Parque | |
| | Palmeiral/ Macaubal | | Vegetação com Influência fluvial | Palmeiral (Herbácea com palmeiras) |
| | Palmeiral/ Guerobal | | | |
| | Palmeiral/ Buritizal | | | |
| | Palmeiral/ Babaçual | | | |
| | Vereda | | | |
| FLORESTA | Cerradão | CAMPESTRE | Savana Florestada | Cerradão |
| | Galeria Inundável | FLORESTAL | Floresta Estacional (FE) | FE Sempreverde Inundável |
| | Galeria Não Inundável | | | FE Sempreverde Aluvial |
| | Ciliar Semidecídua | | | FE Semidecídua Aluvial |
| | Mata Seca Sempreverde | | | FE Sempreverde |
| | Mata Seca Semidecídua | | | FE Semidecídua |
| | Mata Seca Decídua | | | FE Decídua |

