

## Aula 07

Os Sertões Brasileiros

Caatinga (*floresta branca*)

Savana Estépica



**Candido Portinari**  
**Retirantes**  
**1944**

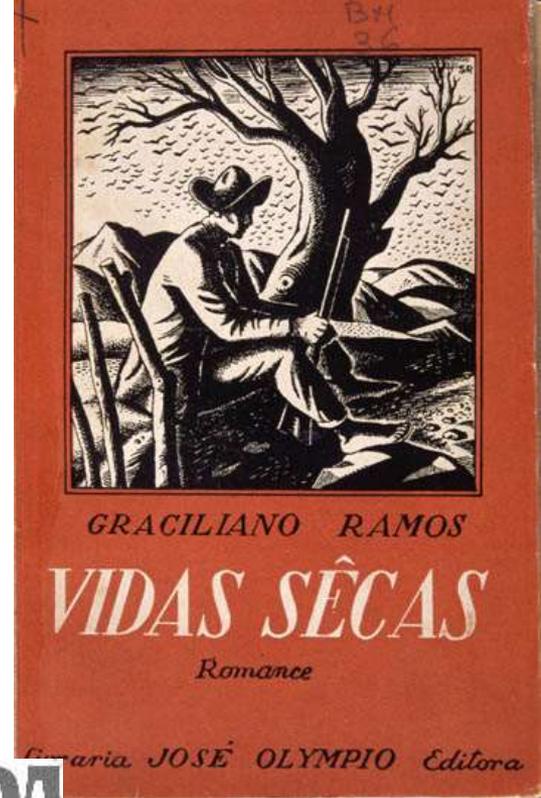




Foto: Urubus-rei - Autor: Adriano Gambarini

932 sps – Plantas  
 148 sps – Mamíferos  
 185 sps – Peixes  
 154 sps – Répteis  
 510 sps – Aves  
 MMA



- Amazônia
- Cerrado
- Caatinga
- Pantanal
- Mata Atlântica
- Pampa

11% do país (844.453 Km<sup>2</sup>) – maior que Espanha e Portugal  
 27 milhões vivem na caatinga  
 80% do ecossistema alterado  
 7% em unidades de conservação  
 1% áreas de proteção integral (Parques, Reservas)  
 Fonte: MMA

BIOMAS CONTINENTAIS BRASILEIROS	ÁREA APROXIMADA (KM2)	ÁREA / TOTAL BRASIL
Bioma AMAZONIA	4.196.943	49,29%
Bioma CERRADO	2.036.448	23,92%
Bioma MATA ATLANTICA	1.110.182	13,04%
Bioma CAATINGA	844.453	9,92%
Bioma PAMPA	176.496	2,07%
Bioma PANTANAL	150.355	1,76%
Area Total BRASIL	8.514.877	

# CAATINGA – DISTRIBUIÇÃO ORIGINAL



## Biomas IBGE

-  Amazônia
-  Caatinga
-  Cerrado
-  Mata Atlântica

**BIOMAS DEFINIDOS PELO IBGE EM 2004**

# Características Físicas - Caatinga

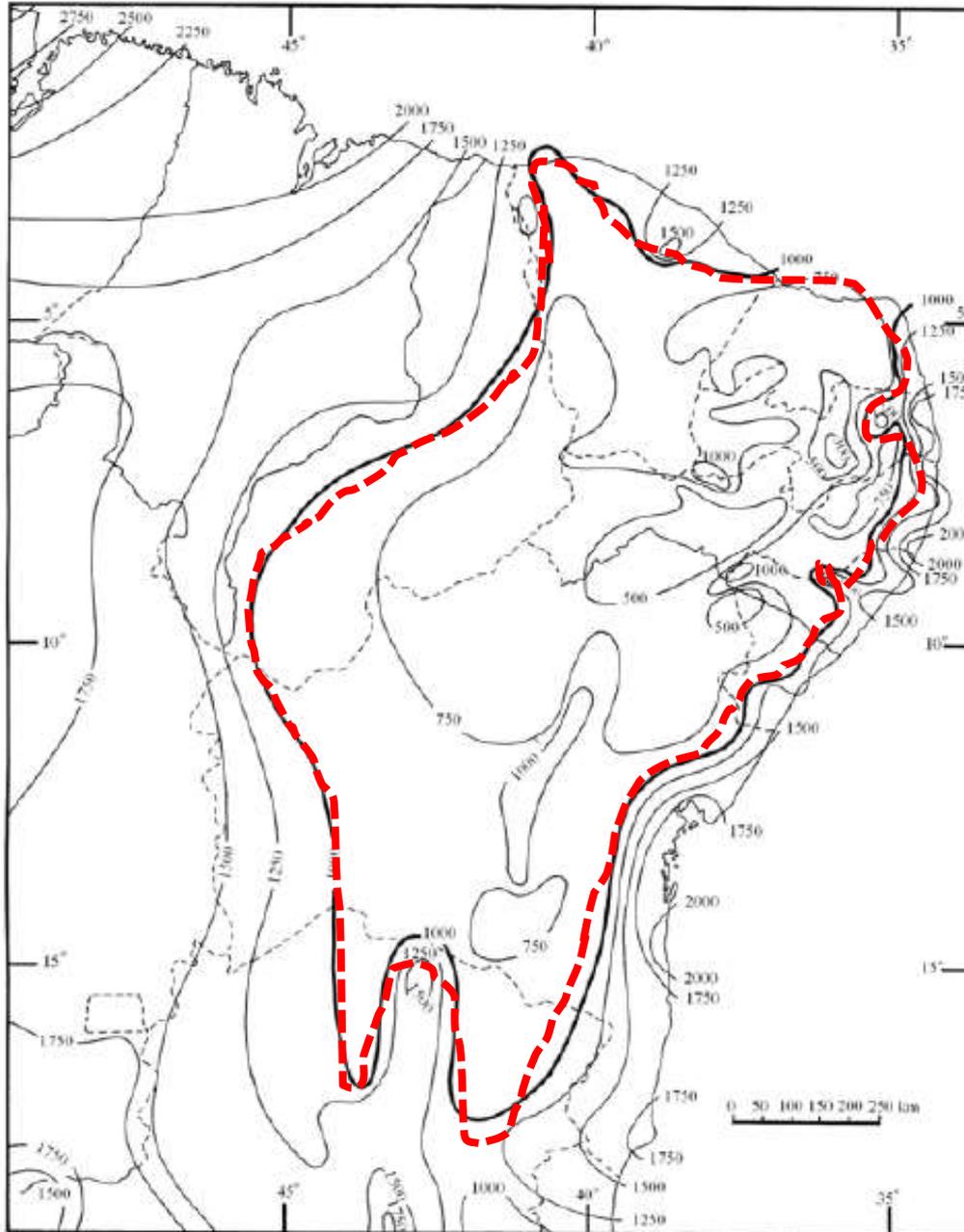


- Nordeste: 1.542.271 km<sup>2</sup>
- Região Semi-Árida: 925.043 km<sup>2</sup> (70% do nordeste)
- Estados:
  - Ceará 100%
  - Bahia 54%
  - Paraíba 92%
  - Pernambuco 83%
  - Piauí 63%
  - Rio Grande do Norte 95%
  - Alagoas 48%
  - Sergipe 49%
- 92% do Brasil possui clima úmido e subúmidos.
- Massa de ar tropical atlântica tem dificuldade de penetrar de leste para oeste, Zona da Mata (6 a 7 meses seca)

# Características Físicas - Caatinga



- Clima semi-árido:
  - Mais alta radiação solar;
  - Baixa nebulosidade
  - Baixa precipitação (média anual entre 250 e 1000mm/ano)
  - Mais alta temperatura média anual entre 25 a 29°C
- Fenômenos catastróficos (secas ou cheias)
- Escassez de recursos
- Altas taxas de evapotranspiração hídricos



**Conceito fitogeográfico de Caatinga geralmente aceito coincide aproximadamente com as isoietas de chuvas de 1000 mm/ano**

**50% da área recebe menos de 750mm/ano**

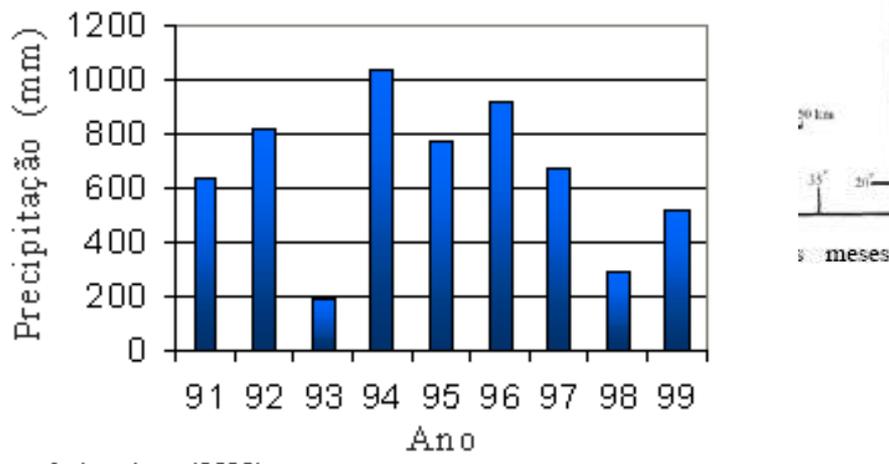
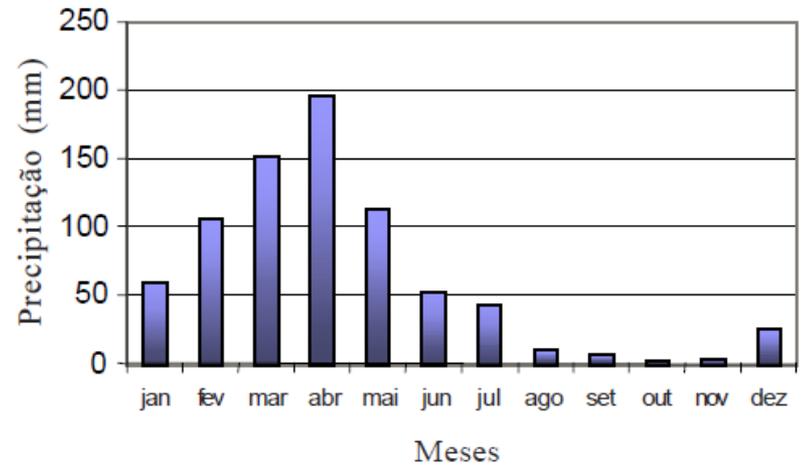
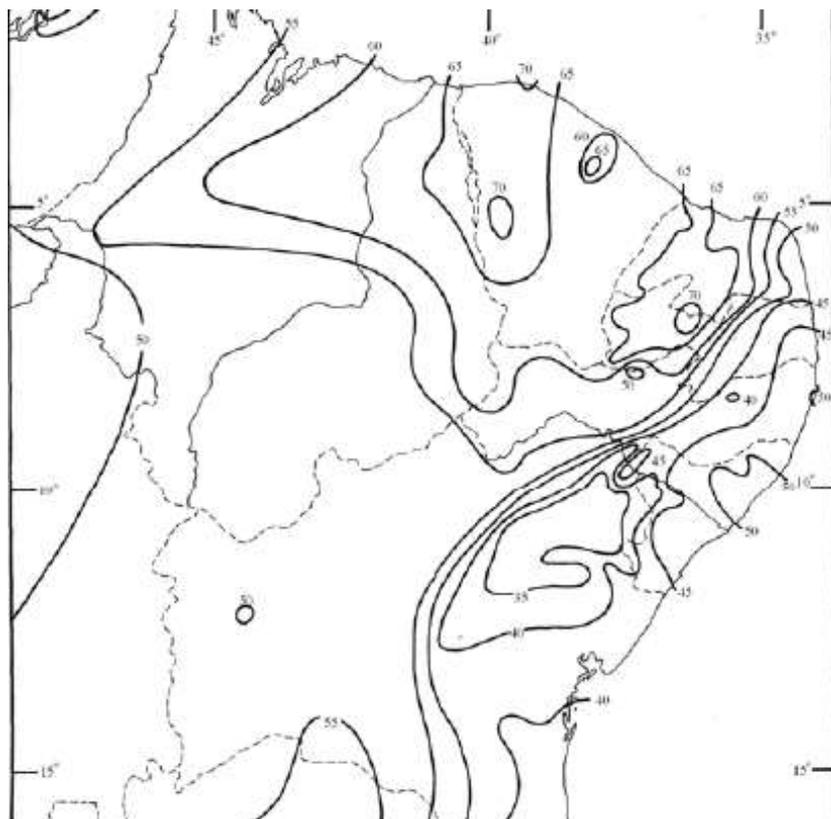
**O que mais importa não é a quantidade de chuva, mas sua distribuição anual**

**Figura 4.** Iso-linhas de precipitação para o nordeste do Brasil (isoieta de 1000 mm destacada). Modificado de Nimer (1972).

Toda a área recebe 50 a 70% de chuvas durante 3 meses – forte sazonalidade

Grande desvio nas médias de chuva

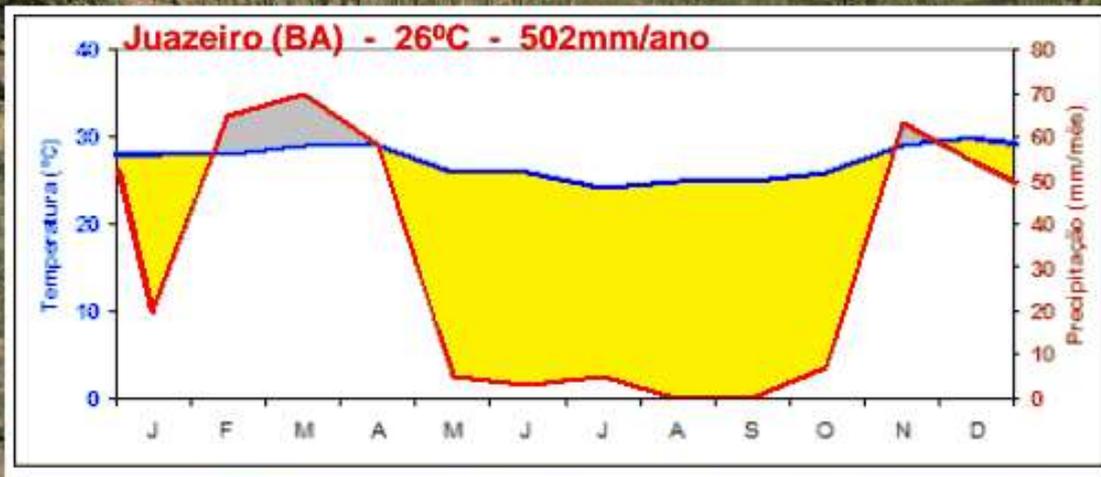
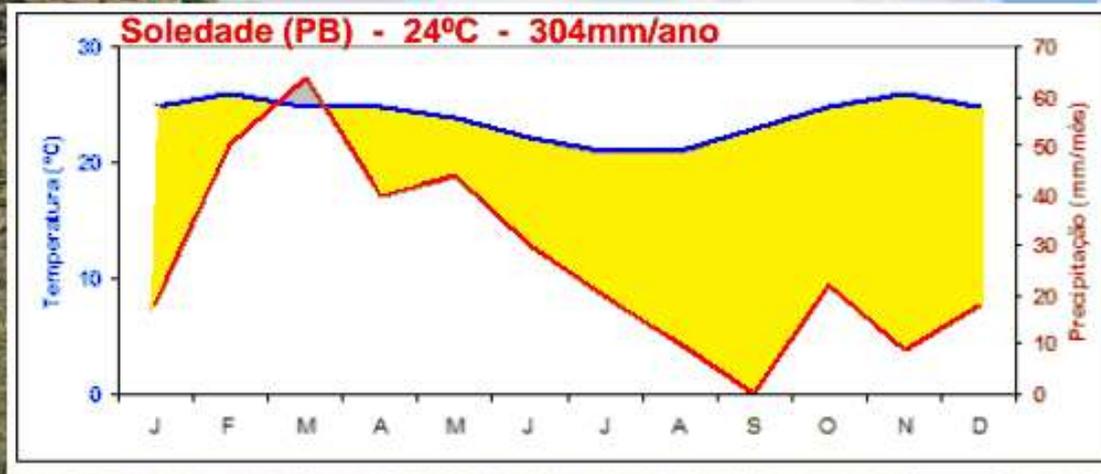
Ex: Sobral/CE (X=750mm, 363 – A. 1348mm)



O povo designa o verão chuvoso de “inverno” e o inverno de “verão”.

# DIAGRAMAS OMBROTÉRMICOS

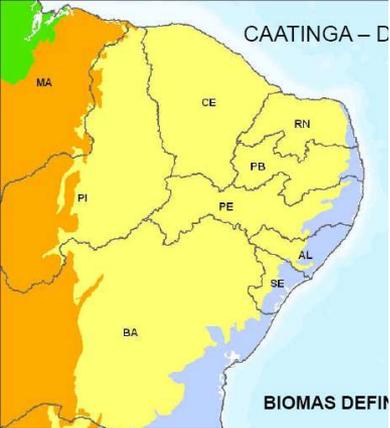
Déficit hídrico na maior parte do ano !!!



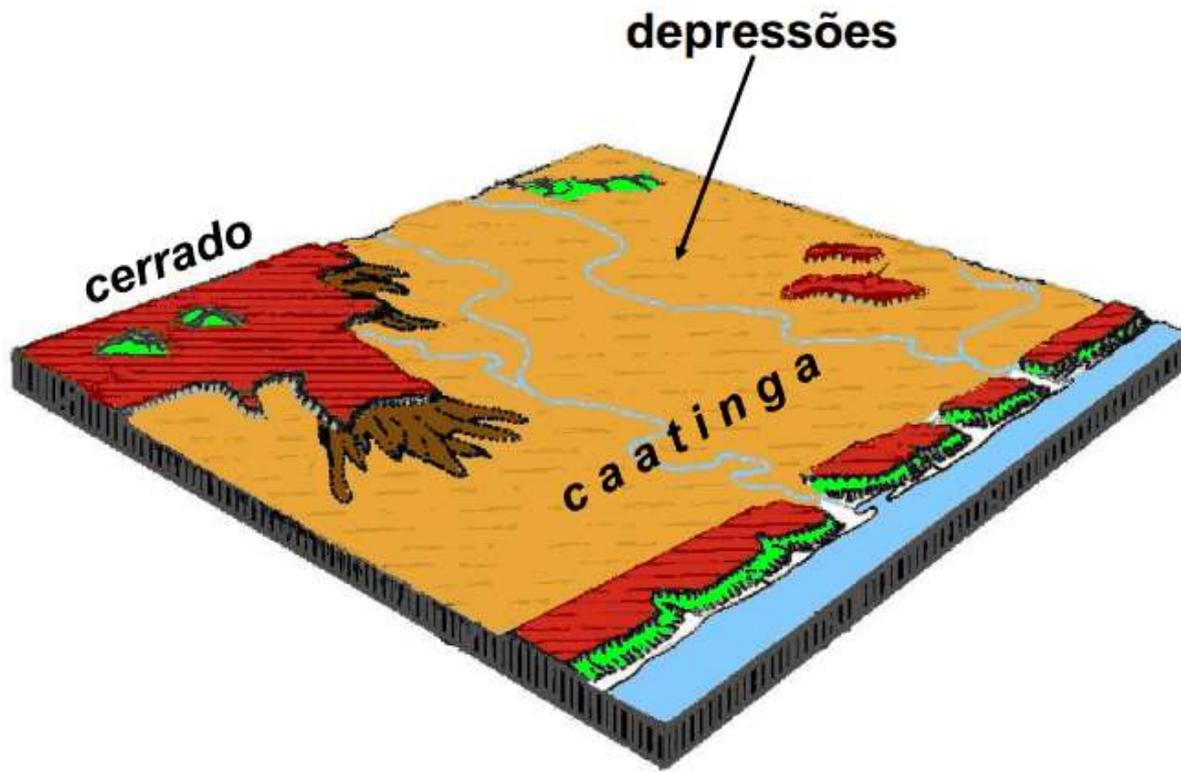


Planalto do Araripe  
800 -1000m

Planalto da Borborema  
670 -1100m



## TOPOGRAFIA E VEGETAÇÃO



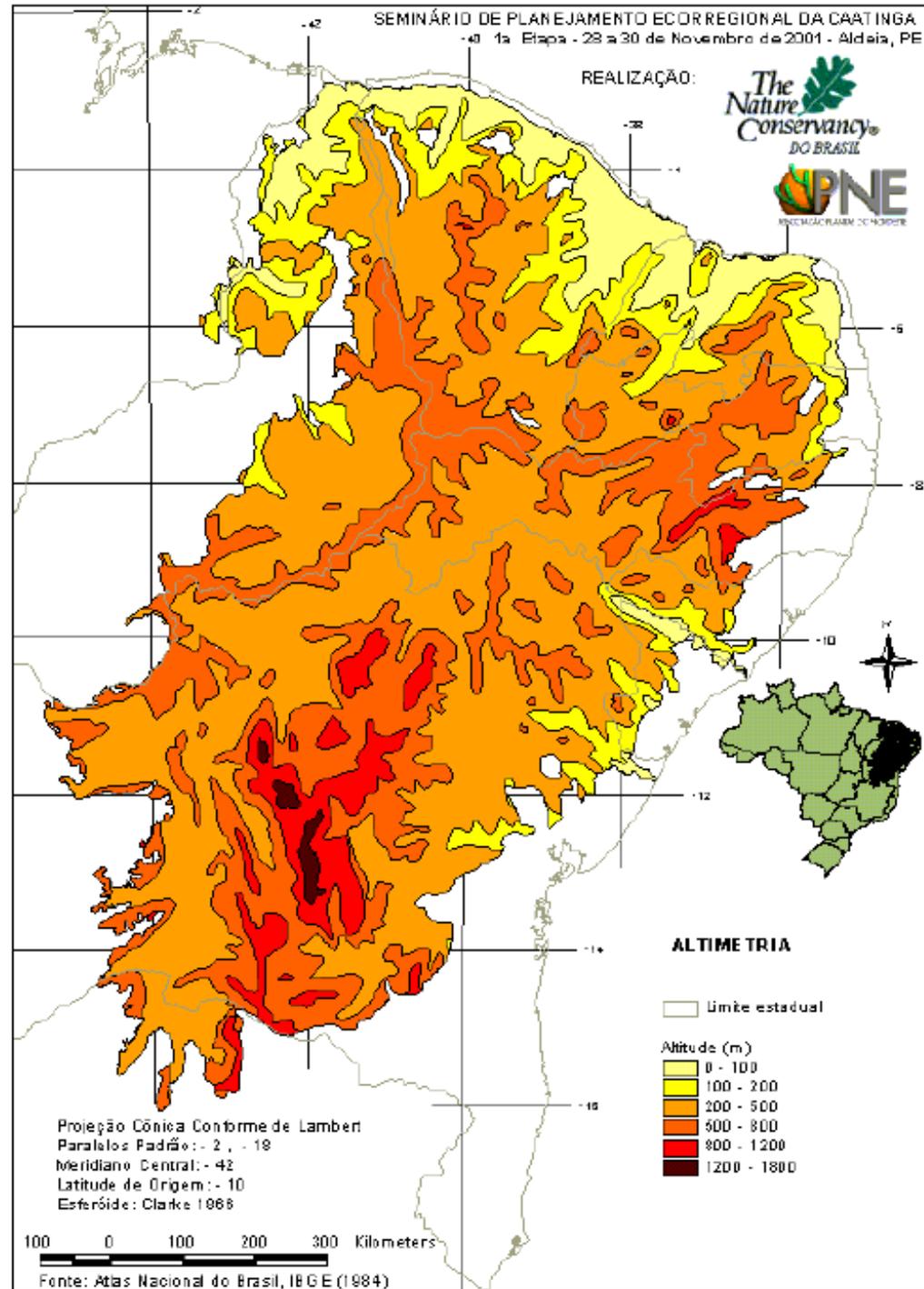
Todo o leste - Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul: a serra do Mar.

Massas de ar Atlântico-Equatoriais carregadas de vapor de água são transportadas pelos ventos Alísios contra a costa do nordeste do Brasil - 2000 mm de chuva.

O Sistema Atlântico-Equatorial perde a maior parte da sua umidade,

Áreas de sombra de chuva das faixas de montanhas - CAATINGA

Maior parte abaixo  
de 500m



# PERFIS DE PEDRA

Três grandes recortes ajudam a enxergar a cara do nosso país



**NORTE** Esse perfil (noroeste-sudeste), com cerca de 2 mil quilômetros, vai das altas serras de Roraima até Mato Grosso. Mostra as faixas de planícies às margens do rio Amazonas, a partir das quais vêm extensões de terras mais altas: planaltos e planícies



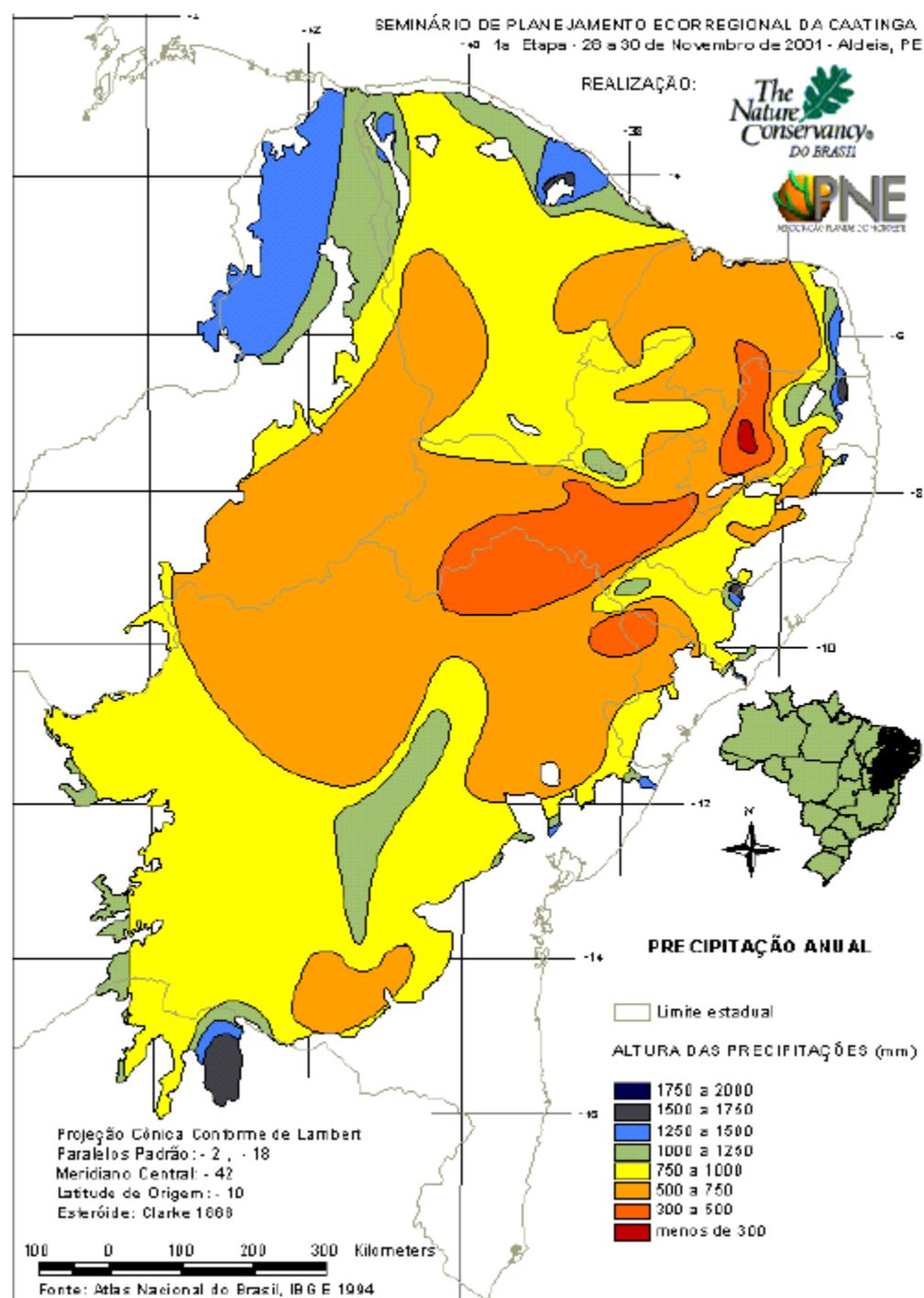
**NORDESTE** Com quase 1,5 mil quilômetros, esse perfil vai do Maranhão a Pernambuco. É um retrato fiel do relevo da região, com destaque para os dois planaltos (o da bacia do Parnaíba e o da Borborema) cercando a Depressão Sertaneja (ex-Planalto Nordestino)



**CENTRO-OESTE E SUDESTE** Esse corte, de cerca de 1,5 mil quilômetros, vai de Mato Grosso do Sul ao litoral paulista. Além da planície do Pantanal, pode-se ver a bacia do Paraná, formada por rios de planalto, que abriga as maiores hidrelétricas do país

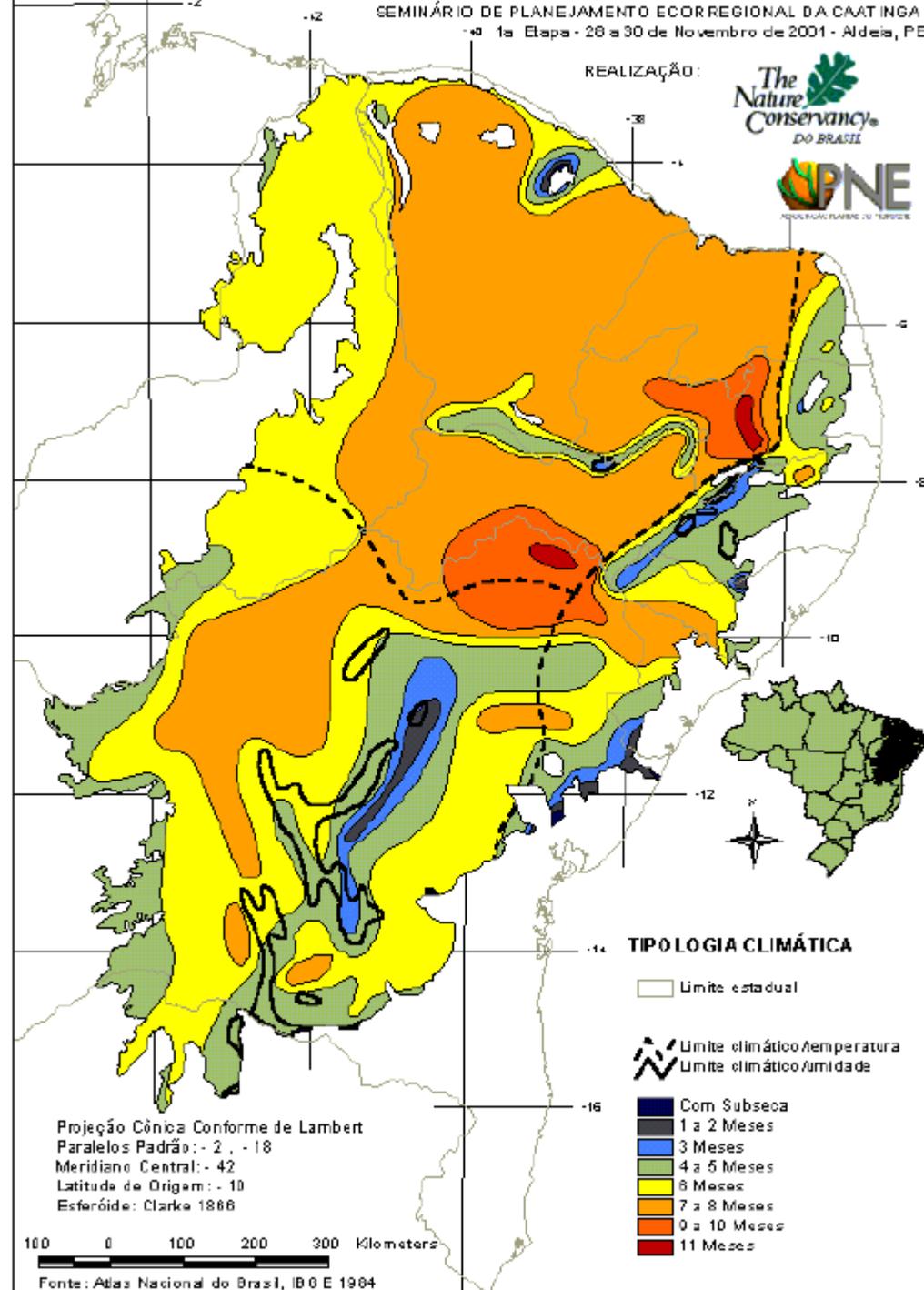
# Precipitação

Maior parte recebe  
menos de  
1000mm/ano de  
chuva  
(amarelo a vermelho)



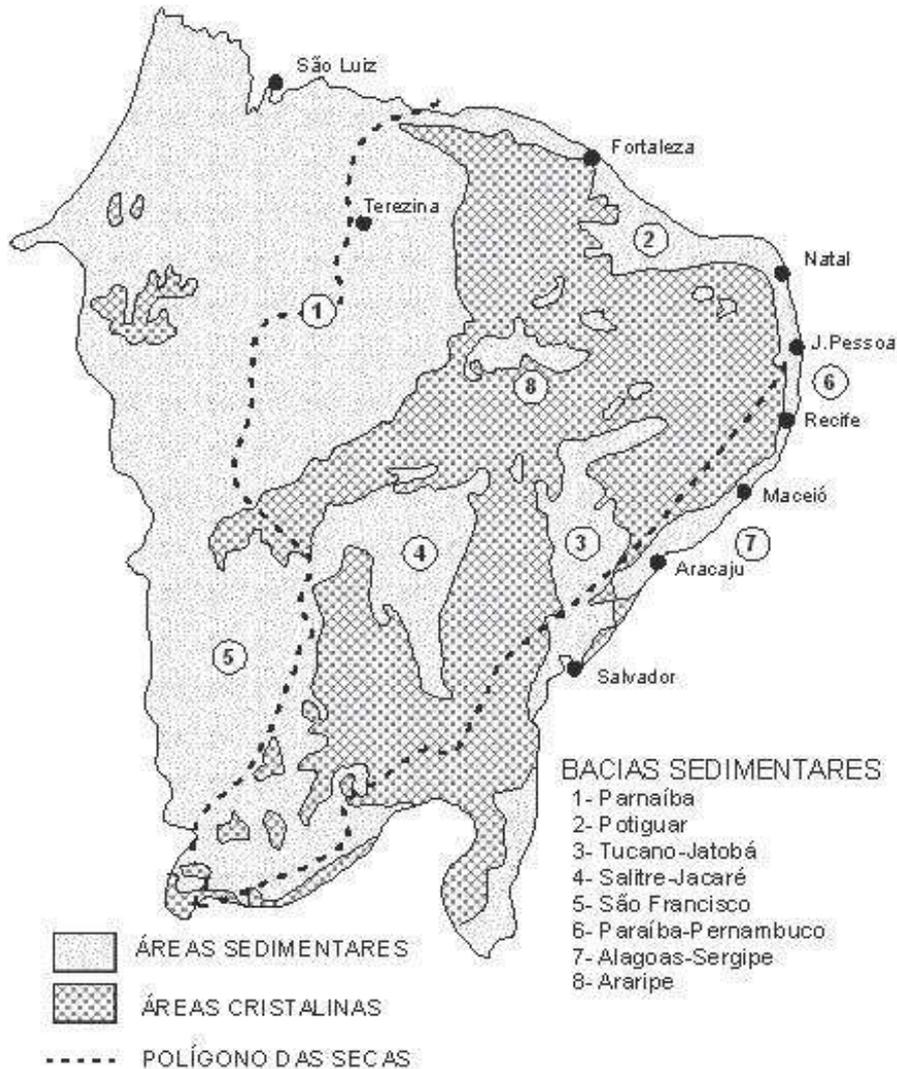
**Tempo sem  
chuva**

**Mais de 6 meses  
sem chuva  
(laranja a vermelho)**





# Geologia do Semi-Árido



- Predominância de solos rasos baseados sobre rochas cristalinas (80% CIRILO, 2008) – drenagem rápida e imediata das águas de chuva
- Rios não perenes – sazonais
- Salinização da água subterrânea

# Vegetação da Caatinga



Transição entre o período seco e chuvoso na Caatinga, um dos fenômenos mais interessantes desse bioma

**ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS  
ÁRVORES E ARBUSTOS COM FOLHAGEM DECÍDUA  
(AJUSTE FENOLOGICO)**

**Redução drástica da atividade fotossintética na estação seca**

# **CADUCIFOLIA**



**Estação Seca**



**Estação Chuvosa**

# Vegetação da Caatinga

Vegetação arboreo-arbustiva  
Muitos apresentam: espinhos, microfilia, xerófitas.

Agreste – faixa estreita ao longo da serra do mar (florestas mais abundantes)

Sertão – interior mais seco

Xerófita: uma planta que está adaptada a viver em climas semiáridos e desérticos ou em regiões úmidas, mas salinas. Estas adaptações incluem caules e folhas carnudas para armazenar água, às vezes cobertas com uma camada de cera para diminuir a evaporação. Outra adaptação são as raízes bem longas, para alcançarem o lençol freático. Os espinhos que possuem a protege de animais herbívoros, que a procura por causa da água que armazena.

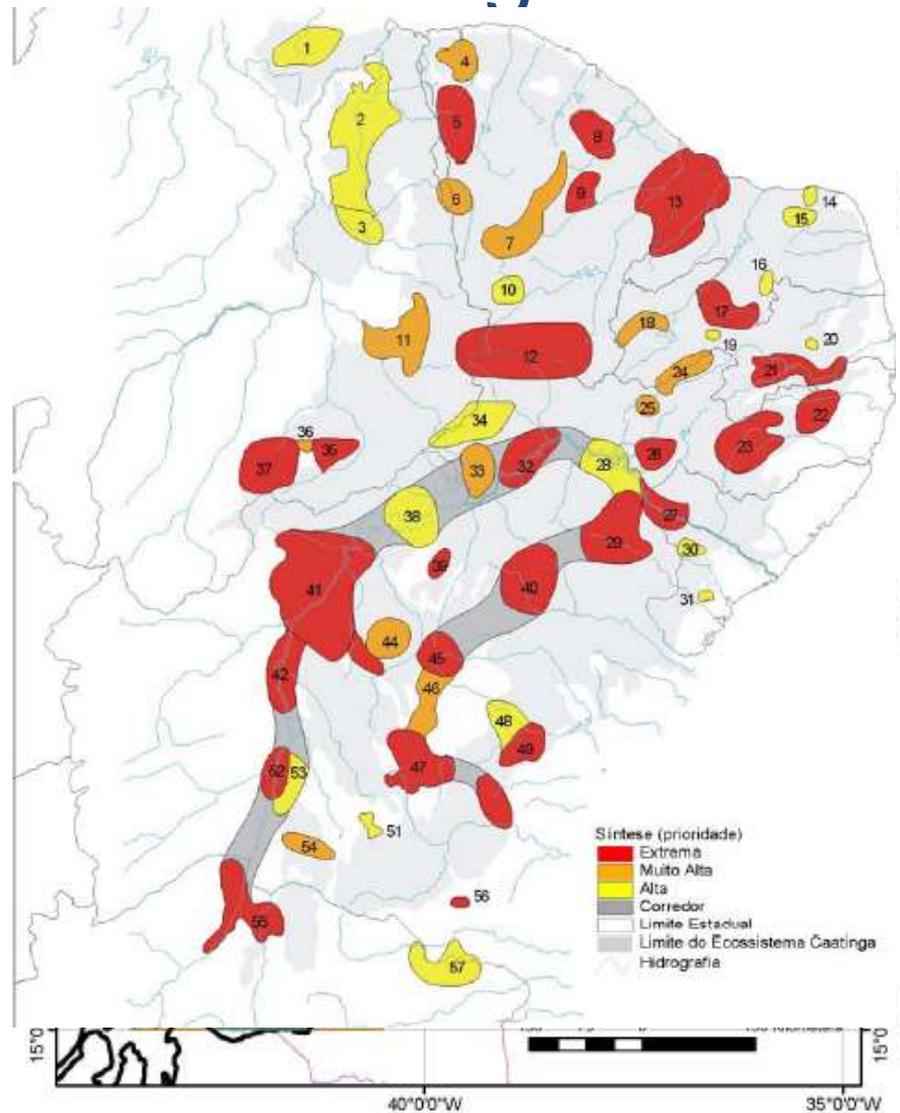


Figura 5 - Distribuição dos remanescentes de vegetação do Bioma Caatinga. Ao fundo, em laranja, a localização das cartas mapeadas.

**CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO**

**PORTE BAIXO**

**DOSSEL DESCONTÍNUO**

**Campo Alegre de Lurdes - BA**

# CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO

## ESPINHOS E ACÚLEOS



# CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO



**TRICOMAS  
URTICANTES**





# Vegetação da Caatinga

- Contrastes climáticos favorecem aparecimento de diversos tipos de vegetação (Serra da Borborema)
- Caducifólia: perdem as folhas nos meses mais secos
- Xeromorfas: adaptadas ao clima seco com reserva de água na raiz ou no caule, folhas pequenas e coureáceas, abertura de estômatos.
- Espécies nativas:
  - Umbu
  - Xique-xique
  - Juazeiro
  - Mandacaru
  - Angico



# Vegetação da Caatinga

## Adaptações:

**Xerofilia** (tolerância a seca), **microfilia** (folhas pequenas) ou transformadas em **espinhos** para evitar a perda de água, **suculência** e presença de **raízes tuberosas** para armazenamento de água, o que permite a **rebrotar** da planta mesmo após longos períodos de falta de água



folhas modificadas em espinhos no mandacaru (cactáceas) e folhas pequenas da catingueira (microfilia)

# CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO

## SUCULÊNCIA

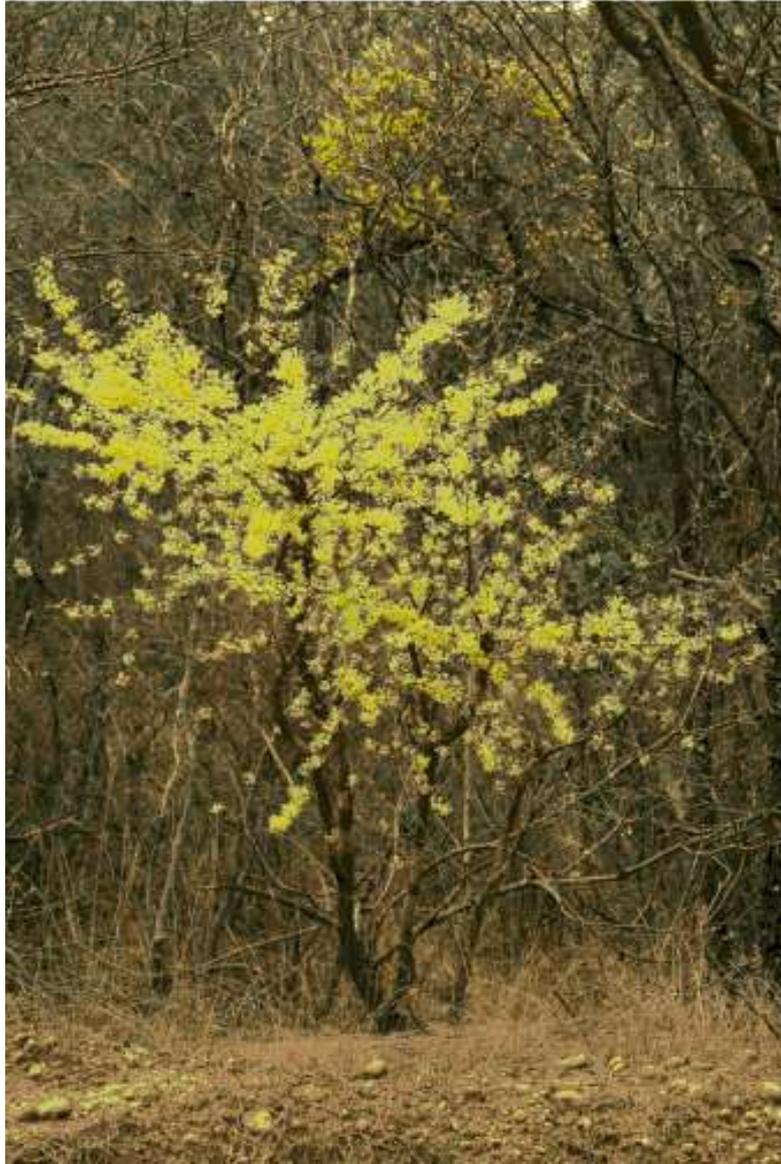
### Cactaceae



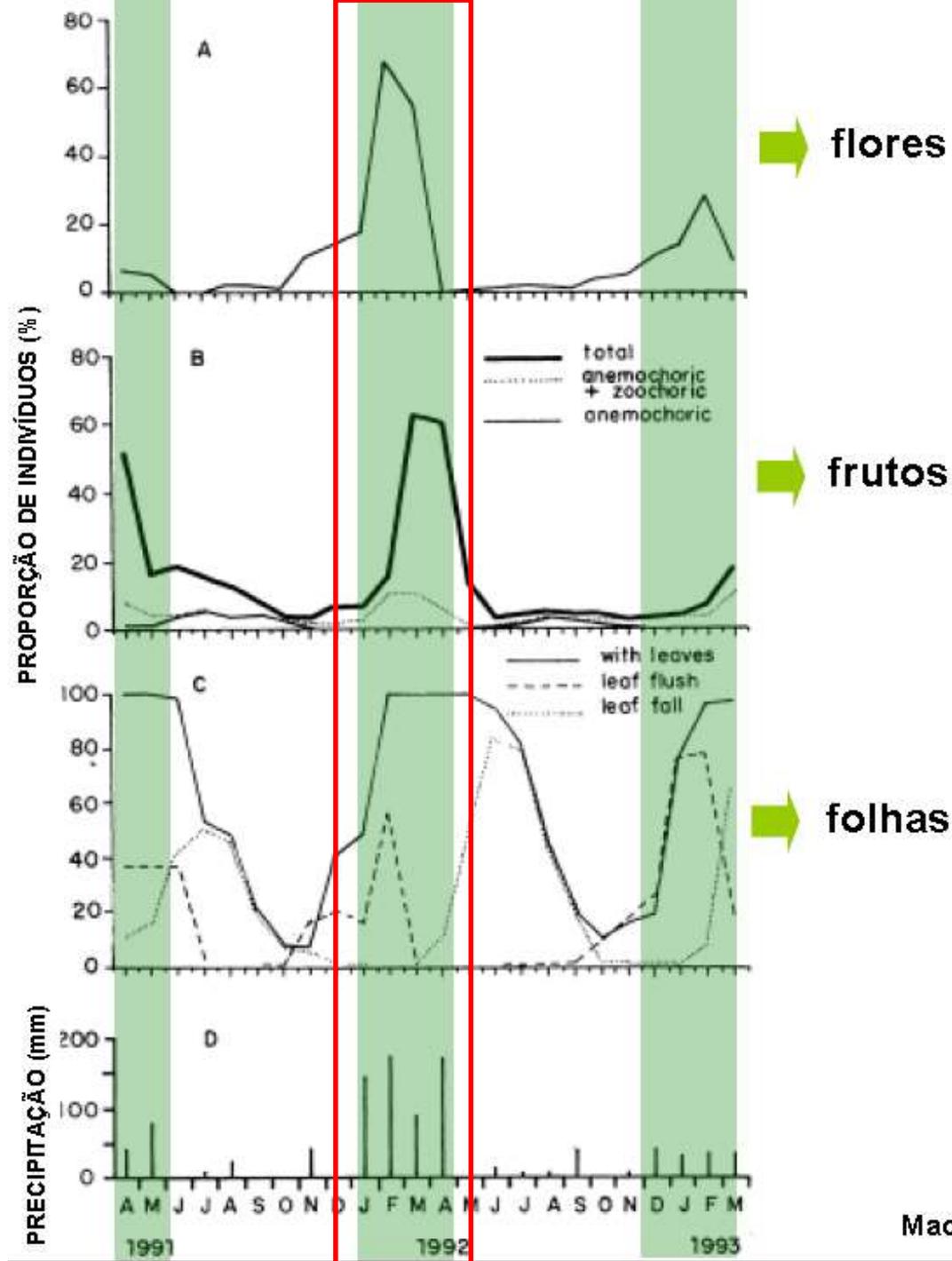


***Zephyranthes franciscana***  
**Amaryllidaceae**

**ADAPTAÇÕES DAS PLANTAS**  
**FLORAÇÃO INTENSA E RÁPIDA NO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA**

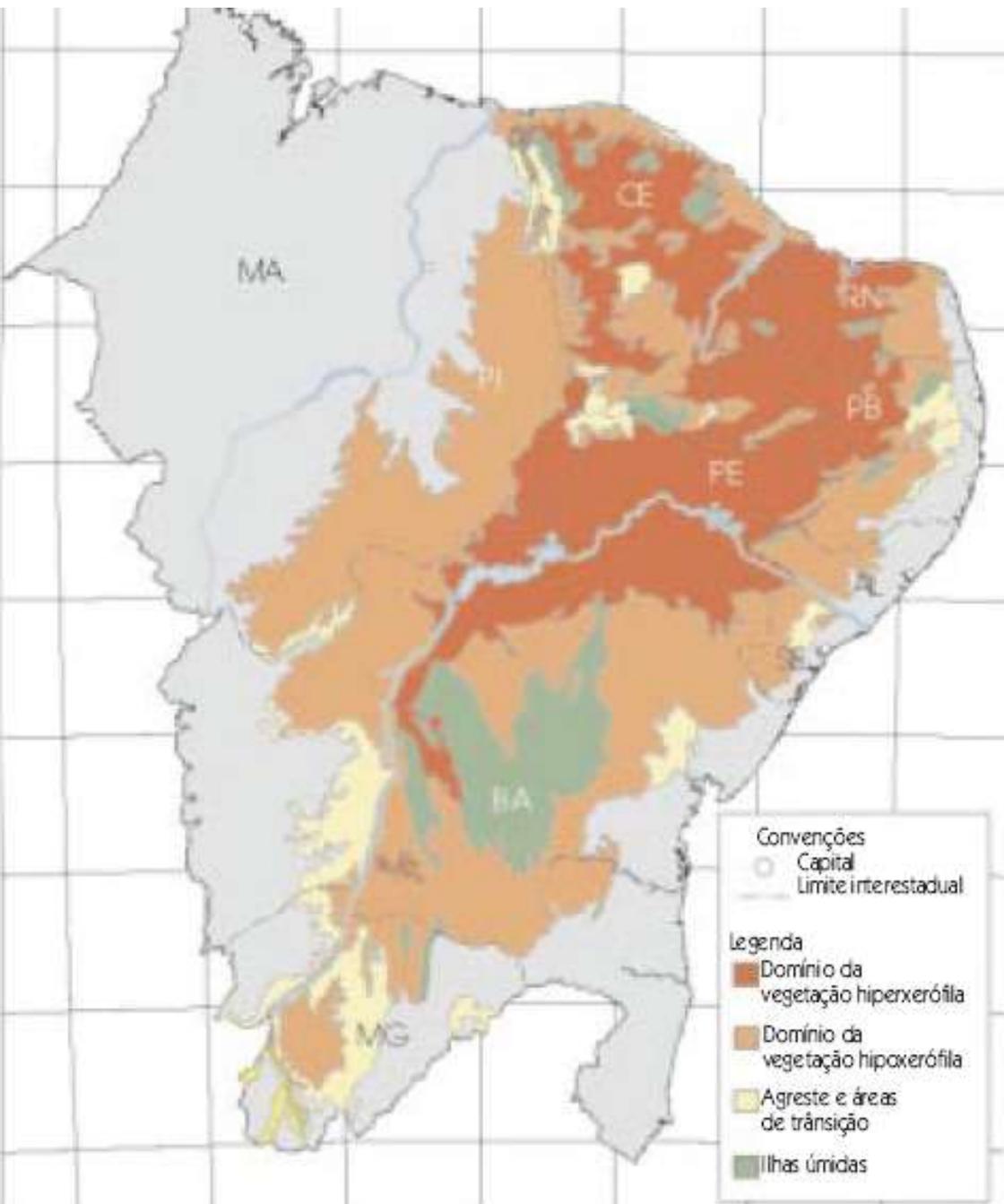


*Ptilochaeta glabra*  
Malpighiaceae





Aspecto típico da Caatinga



Domínio da vegetação hiperxerófila  
(34,3%);

Domínio da vegetação hipoxerófila  
(43,2%);

ilhas úmidas (9,0%);

agreste e área de transição (13,4%)

# Cactaceae

87 espécies

83% endêmicas da Caatinga



Mandacaru – *Cereus jamacaru*



Cacto-garrafa – *Stephanocereus luetzelburgii*



Yique-yique – *Rilosocereus gounellei*



*Rilosocereus* sp

# Problemas do Semi-Árido

- Falta de Recursos Hídricos
- Latifúndios
- Desertificação
- Água subterrânea com alto conteúdo de sais
- Produção Agrícola
- Êxodo para centro-oeste e sudeste

# Desertificação



- Processo de desertificação (181.000 km<sup>2</sup>)
- Perda ou redução da produtividade econômica ou biológica dos ecossistemas secos, causadas pela erosão do solo, deterioração dos recursos hídricos e perda da vegetação natural. (ONU)
- Mudanças climáticas

# Produção Agrícola no Semi-Árido

- Produção de frutas: com grande teor de açúcar e baixa acidez; menor ocorrência de pragas; possibilidade de escalonar a produção ao longo do ano; maior proximidade dos grandes mercados consumidores (Europa, Estados Unidos),
- Cana-de-açúcar

# Produção Agrícola no Semi-Árido



Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.1, p.183-187, 2002  
Campina Grande, PB, DE Ag/UFPB - <http://www.agriambi.com.br>

## Terra e água na reforma agrária do semi-árido norterio-grandense<sup>1</sup>

Márcio R. Francelino<sup>2</sup>, Elpídio I. Fernandes Filho<sup>3</sup> & Mauro Resende<sup>4</sup>

Tabela 4. Análises físico-químicas das águas de sete assentamentos do Rio Grande do Norte<sup>\*</sup>

Projeto de Assentamento	Prof. m	Q m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	pH	CE	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
				dS m <sup>-1</sup>	mmol <sub>e</sub> l <sup>-1</sup>					
Cordão de Sombra	200	0,7	7,3	<b>2,85</b>	<b>7,87</b>	<b>0,44</b>	3,94	<b>5,55</b>	<b>10,80</b>	4,09
Hipólito	690	57,0	8,1	<b>0,81</b>	5,02	0,18	0,55	0,85	3,20	0,30
Recreio	164	8,0	7,3	<b>1,30</b>	3,00	0,05	2,65	1,45	4,50	0,27
Soledade	272	80,0	7,0	0,11	0,21	0,11	0,45	0,01	0,60	0,00
Esperança	36	1,0	6,1	<b>1,10</b>	4,81	<b>0,49</b>	1,05	0,80	<b>7,20</b>	0,45
Lagoa Vermelha	66	2,9	6,3	0,38	1,39	<b>0,49</b>	0,60	0,05	2,50	0,19
Mulunguzinho	777	18,0	7,9	0,76	4,57	0,15	0,60	0,05	1,60	0,31

<sup>\*</sup> Valores em negrito - com restrição para consumo humano

Tabela 5. Qualidade da água de quatro assentamentos do Rio Grande do Norte para uso na irrigação

Projeto de Assentamento	RAS <sup>o1</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ca/Mg	CSR <sup>2</sup>	Risco de Uso <sup>3</sup>	
	(mmol <sub>e</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>1/2</sup>	mmol <sub>e</sub> L <sup>-1</sup>			mmol <sub>e</sub> L	Salinidade	Permeabilidade
Hipólito	5,08	0	3,9	0,6	2,5	Moderado	Moderado
Mulunguzinho	7,78	0	3,5	12,0	2,8	Moderado	Moderado
Recreio	2,60	0	6,2	1,8	2,1	Moderado	Nenhuma
Soledade	0,29	0	1,0	45,0	0,5	Nenhuma	Severo

<sup>1</sup> Relação de adsorção de sódio corrigida

<sup>2</sup> Carbonato de Sódio Residual = (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) - (Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>)

<sup>3</sup> Classificação de salinidade segundo o University of California Committee of Consultants (UCCC), R - Restrição de uso

# Soluções para o Semi-Árido



- Busca por boas práticas de manejo do solo e da água
- Cisternas (projeto federal)
- Barragem subterrânea
- Transposição do Rio São Francisco
- Dessalinizadores (PAD)

# Transposição do rio São Francisco



- Rio São Francisco nasce na Serra da Canastra (MG)
- Percorre a região Nordeste cruzando Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas
- É a solução ???

## Legenda

- Eixos de Integração
- Adutoras Construídas e em Funcionamento
- Adutoras Planejadas e em Construção

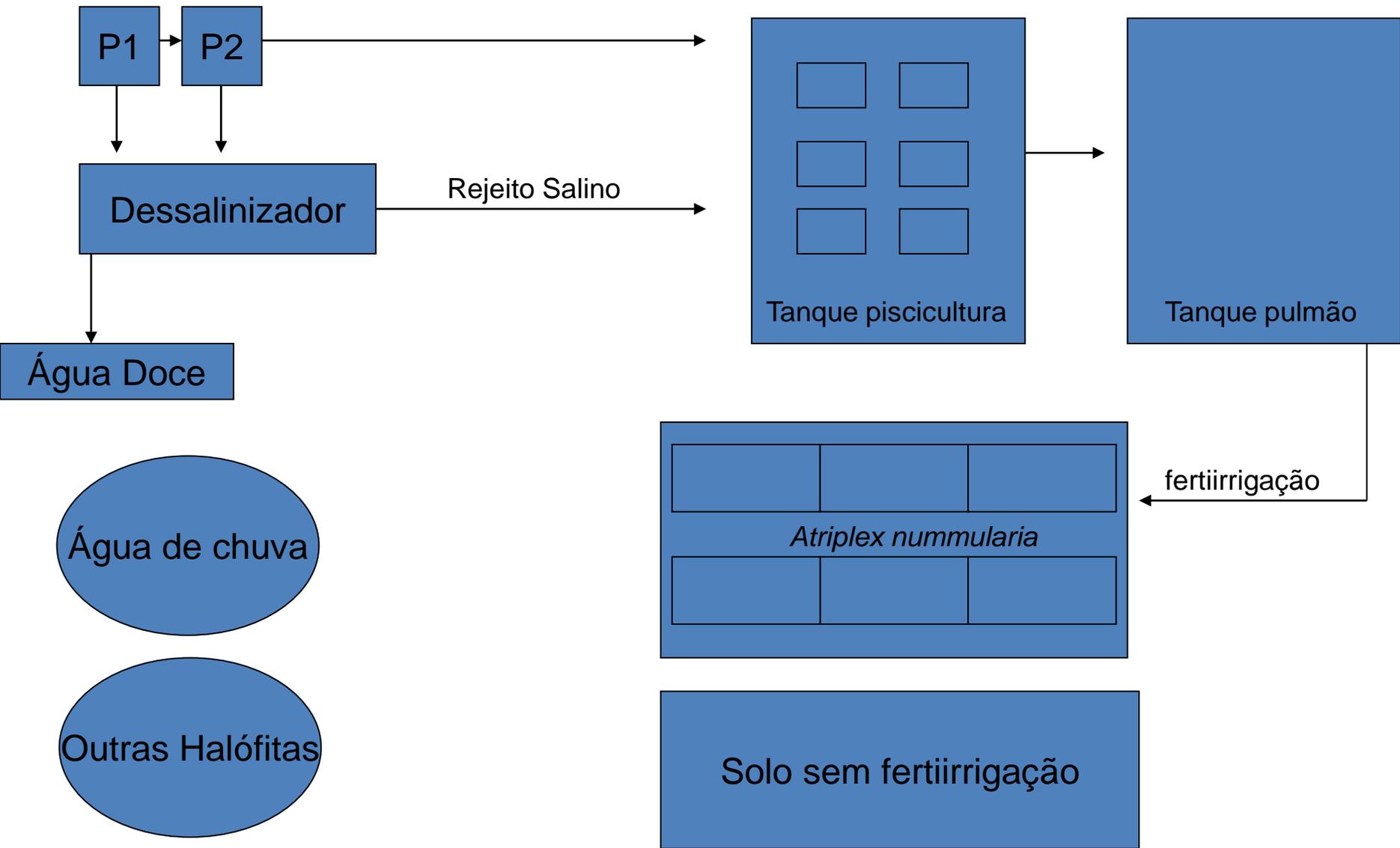
# Transposição do rio São Francisco



# Programa Água Doce - PAD

- O projeto consiste na reutilização do rejeito salino gerado no processo de dessalinização de água de poço no semi árido brasileiro através de um sistema de produção para a produção de alimento e para a redução de impacto ambiental

Obs.: todos os rios nordestinos chegam ao Atlântico, ao contrário de outras regiões semi-áridas do mundo em que rios convergem para depressões fechadas





# Remanescente da vegetação



2009 - a Caatinga apresentava uma área de cobertura vegetal nativa da ordem de **441.117 km<sup>2</sup>**, o que equivale a **53,38%** da área do bioma

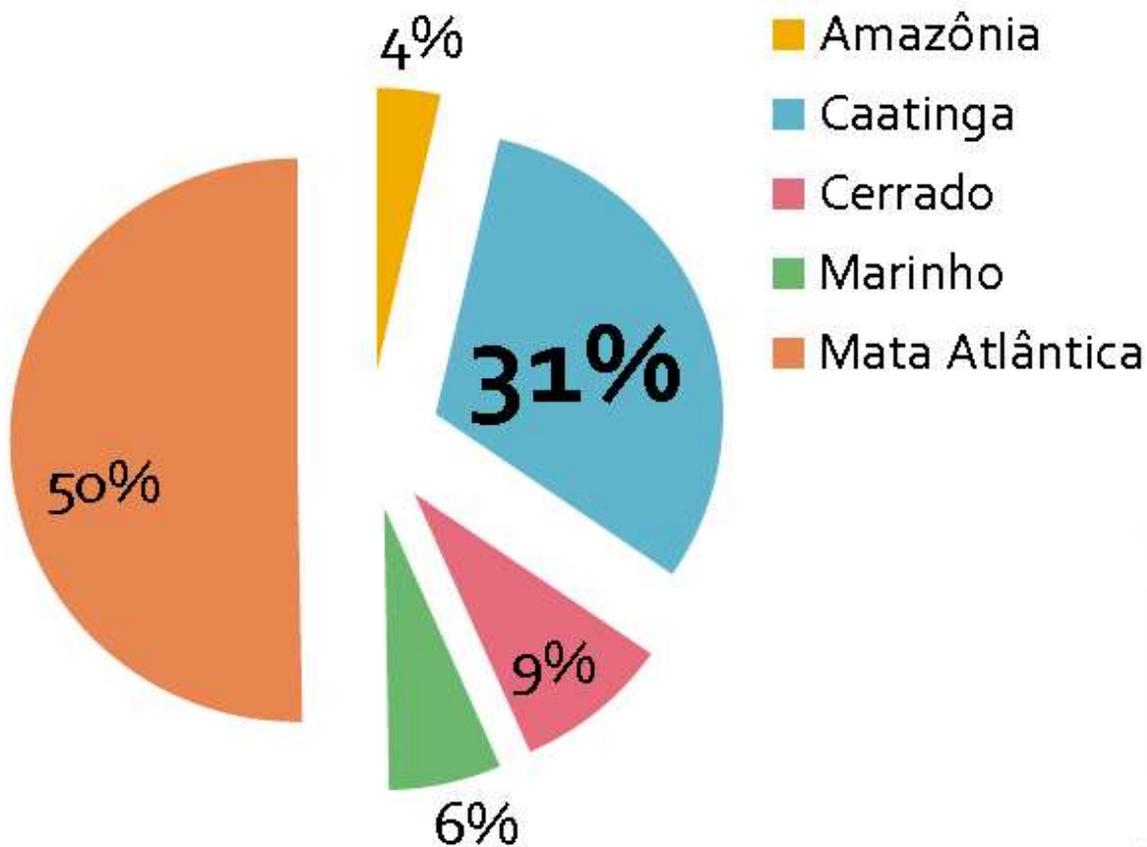
<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>

Desmatamento acumulado no bioma Caatinga, tendo como referência a área total do bioma mapeado (826.411,23 km<sup>2</sup>)

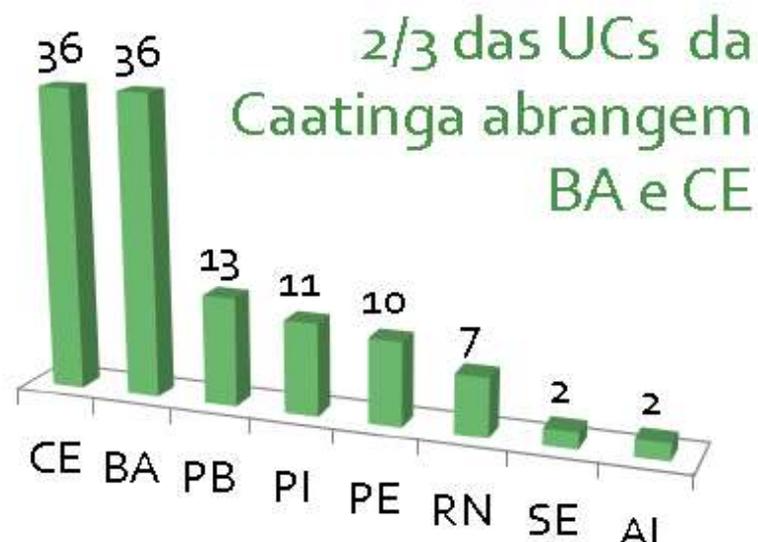
No período 2008-2009 o bioma perdeu **1.921 Km<sup>2</sup>** de sua cobertura vegetal remanescente, indicando uma taxa anual de desmatamento na ordem de **0,23%** no período.

	Até 2002 (%)	Até 2008 (%)
Áreas desmatadas	43,38	45,39
Vegetação remanescente	55,67	53,62
Corpos d'água	0,95	0,99

# Das 364 UCs do Nordeste, 113 protegem a Caatinga

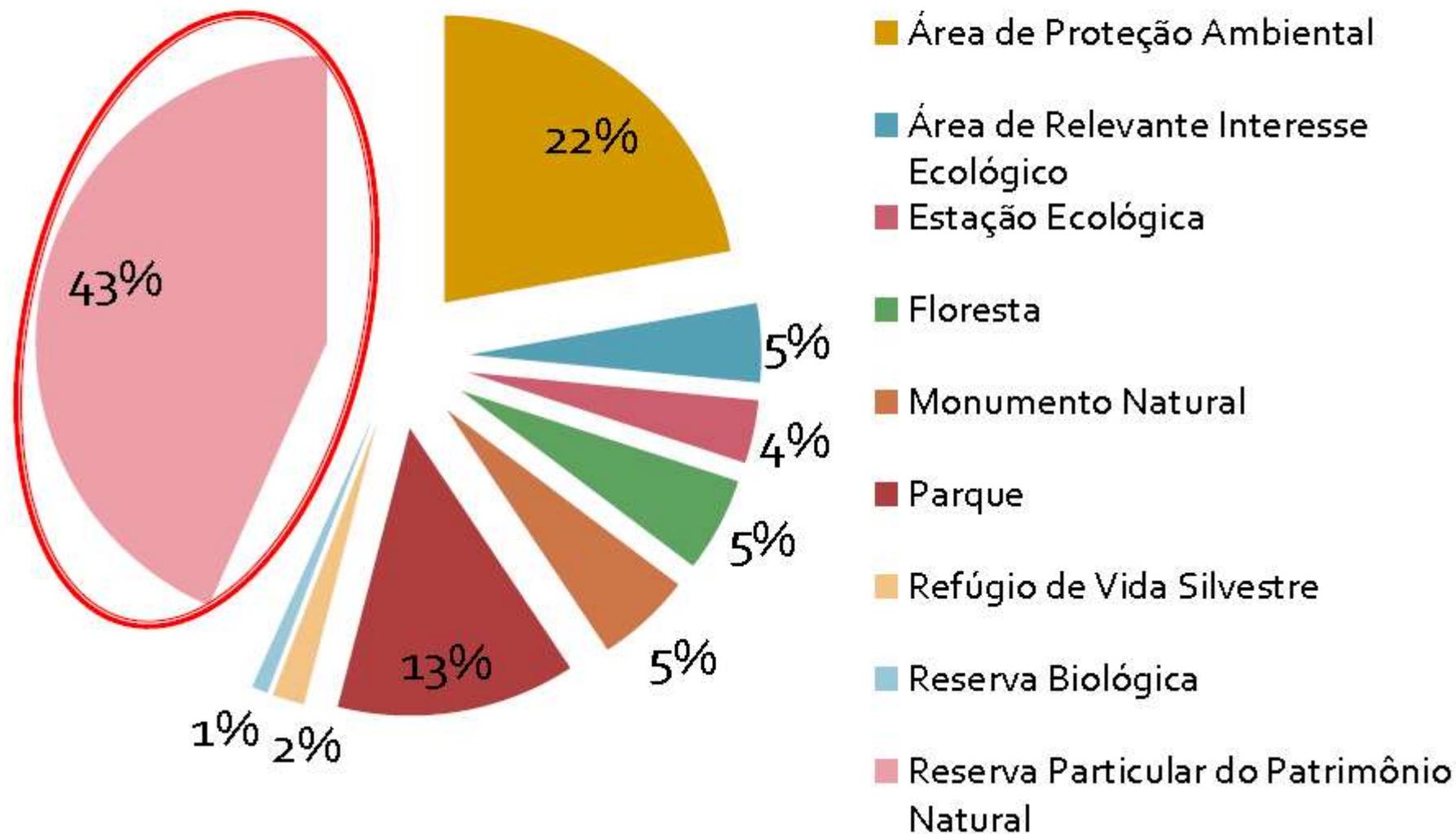


As 113 UCs protegem 7,5% do território da Caatinga

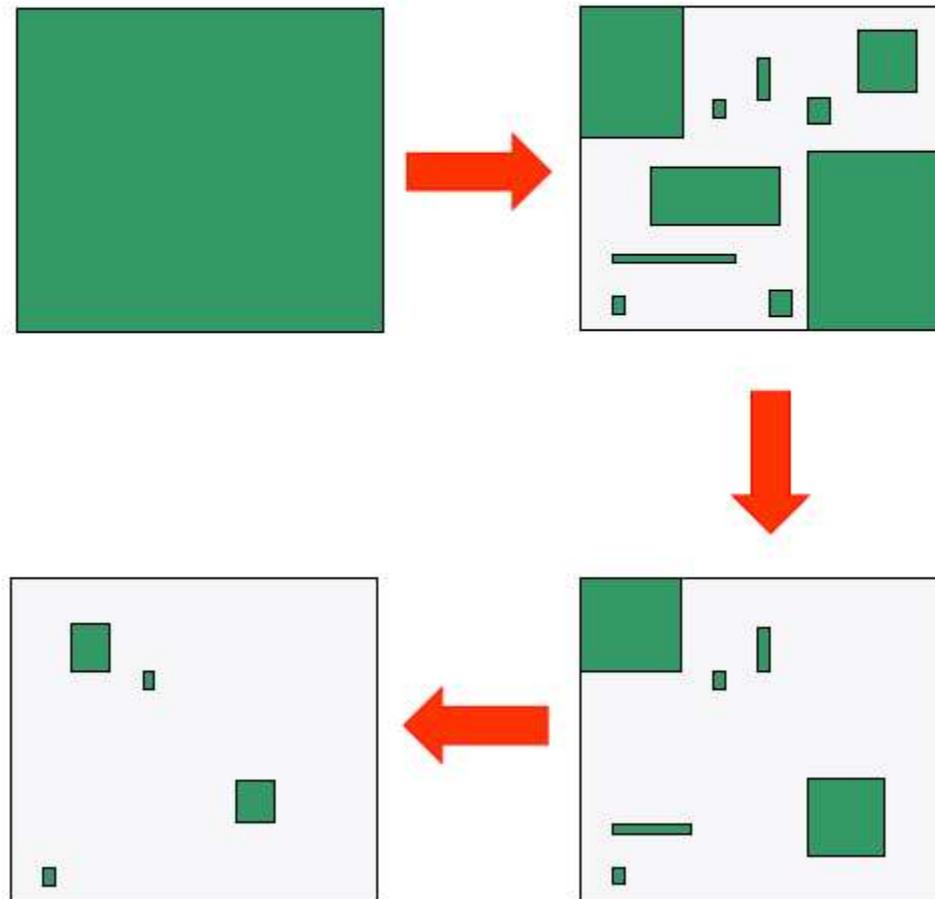


2/3 das UCs da Caatinga abrangem BA e CE

# Das 113 UCs da Caatinga, quase metade são reservas particulares



# Perda de hábitat e fragmentação (desmatamento)



# Desmatamos principalmente para fazer lenha e carvão vegetal



**1/3 da lenha é para uso residencial**



# Carvão vegetal para uso em siderúrgicas e na indústria de cerâmica e gesso



# 17 milhões de caprinos e ovinos consomem a vegetação nativa



Fonte: repórterbrasil.org.br



Fonte: senarm.com.br

Foto: J.A. Siqueira©2012

# O mau uso da água saliniza o solo e compromete a agricultura



# Também há perda de culturas



Foto: Arquivo MMA/João Vital Solto



Foto: Arquivo MMA/João Vital Solto



Foto: I.A. Siqueira©2012



Foto: Arquivo MMA/João Vital













