



II - ASPECTOS AMBIENTAIS

Silva
2006

RELEVO E HIPSOMETRIA¹

O relevo das Áreas Susceptíveis à Desertificação é caracterizado por planaltos e depressões. Dentre os planaltos se destacam o Borborema, localizado na porção nordeste das ASD e o da bacia do rio Parnaíba, no Piauí. Outras formações de relevo existentes são o chapadões e as chapadas - áreas altas e planas. Na região central da Bahia se destaca a Chapada Diamantina e na divisa entre Ceará e Pernambuco localiza-se a Chapada do Araripe. No entorno dos grandes rios das ASD se formaram grandes depressões como as que margeiam o rio São Francisco.

Na parte oriental das ASD as grandes unidades geológicas predominantes consistem de rochas cristalinas. Já a posição ocidental dessa região é caracterizada por grandes bacias de domínio das rochas sedimentares.

A região cristalina das ASD estende-se do sul da Bahia ao Ceará prolongando-se até o sudeste do Piauí. A configuração atual do relevo dessa região, ao longo das eras geológicas, sofreu influência marcante de intensos processos tectônicos que ocasionaram levantamentos de amplitude variada, fraturamentos e falhamentos, além de vigorosos processos erosivos, que resultaram em formas estruturais, representadas por cristas, serras e relevos residuais. Somados a estes movimentos, houve também, no passado, a atuação das oscilações climáticas, nos diferentes tipos de rochas.

A porção ocidental das ASD constitui espaço de domínio das rochas sedimentares e compreende quase todo o Maranhão e Piauí, prolongando-se pelos Estados da Bahia e de Minas Gerais, na região do Planalto Ocidental Sanfranciscano.

Destacam-se nestas grandes unidades, as seguintes subunidades:

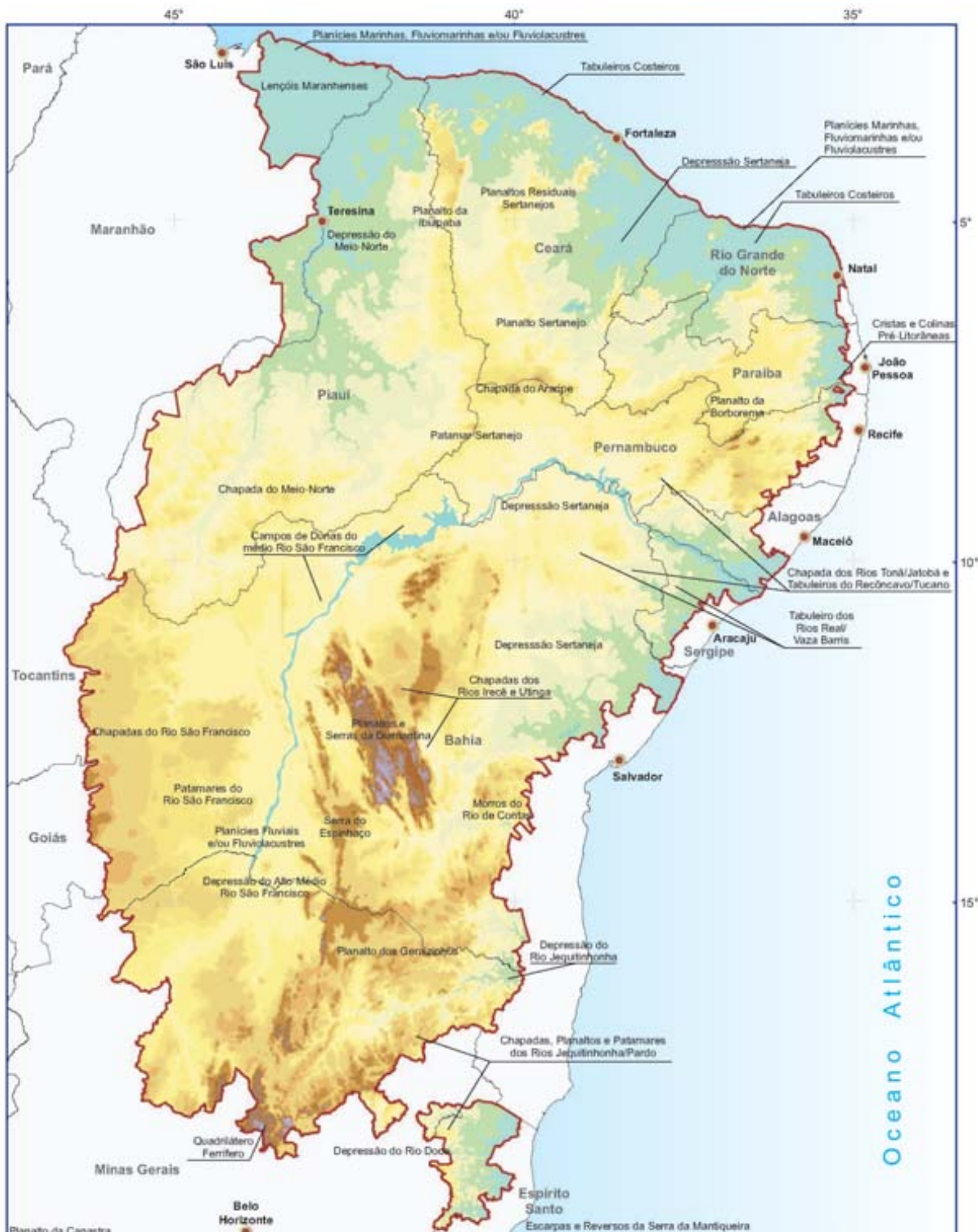
Planalto da Borborema - Constitui-se na mais importante feição geomorfológica da parte oriental das ASD. A exposição de suas encostas, voltadas para leste e sudeste, e a dimensão do seu relevo exercem papel fundamental na concentração de umidade, na formação de solos mais profundos e na existência da vegetação de floresta, típica dessa sub-região nordestina. Estendendo-se de Alagoas ao Rio Grande do Norte, o grande conjunto planáltico da Borborema apresenta três aspectos no seu modelado: a escarpa, as superfícies elevadas dos maciços e as superfícies baixas pediplanadas.

Espinhaço - Faz parte de um conjunto de terras elevadas e se estende desde os arredores de Juazeiro na Bahia até a parte central de Minas Gerais. Abrange na Região, a Serra Geral do centro-norte de Minas e Bahia até os arredores do Pico das Almas e a Chapada Diamantina.

Chapadões e chapadas - Compreendem a porção meridional dos Estados do Maranhão e do Piauí e as "cuestas", delimitando quase toda a bacia sedimentar do Nordeste ocidental. É possível também encontrar testemunhos sedimentares na porção oriental da região, a exemplo da Chapada do Araripe, compreendida entre os Estados do Piauí, Ceará e Pernambuco, e a do Apodi, no Rio grande do Norte.

Grandes depressões - Os maiores destaques são a Depressão Sanfranciscana e a Cearense. A Sanfranciscana situa-se ao longo do percurso do Rio São Francisco, especialmente na Bahia e em Pernambuco. A Cearense limita-se ao sul pela Chapada do Araripe, a leste pela Borborema e a oeste pela frente da "cuesta" da Ibiapaba. Existe nesta depressão uma série de maciços, destacando-se dentre eles o de Baturité e a da Meruoca.

¹Texto adaptado de <http://www.adene.gov.br/nordeste/relevo.html>



ASPECTOS AMBIENTAIS

Relevo e Hipsometria nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Corpos d'água

Classes Hipsométricas (m)

	0 - 100		600 - 700		1200 - 1300
	100 - 200		700 - 800		1300 - 1400
	200 - 300		800 - 900		1400 - 1500
	300 - 400		900 - 1000		1500 - 1600
	400 - 500		1000 - 1100		1600 - 1700
	500 - 600		1100 - 1200		> 1700

Fonte: Atlas Nacional do Brasil (IBGE, 2002) adaptado

0 100 200 Km



Figura 2.1 - Relevo e Hipsometria nas áreas susceptíveis à desertificação.

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL

As isoietas de precipitação média anual do período de 1960 a 1990 foram delimitadas a partir das séries históricas de dados pluviométricos da Agência Nacional de Águas (CONEJO, 2005).

De acordo com a Figura 2.2 ao lado, verifica-se que nas Áreas Susceptíveis à Desertificação ocorre uma alta variabilidade espacial dos índices médios de chuva (600 a 2.100 mm). A região central é a mais crítica. Os menores valores de precipitação média estão localizados na divisa entre a Bahia e Pernambuco e numa pequena área no sudeste do Piauí. As regiões mais chuvosas situam-se nas proximidades das áreas litorâneas, com exceção da zona costeira do Estado do Rio Grande do Norte com valores de chuva inferiores a 800 mm. Também se verificam “manchas úmidas” no meio do semi-árido. São regiões de altitudes elevadas que apresentam altos índices pluviométricos. Dois exemplos marcantes são a região da Chapada Diamantina na Bahia (1.200mm) e a região do Planalto Sertanejo no Ceará, que chega a registrar até 1.800mm de médias pluviométricas .

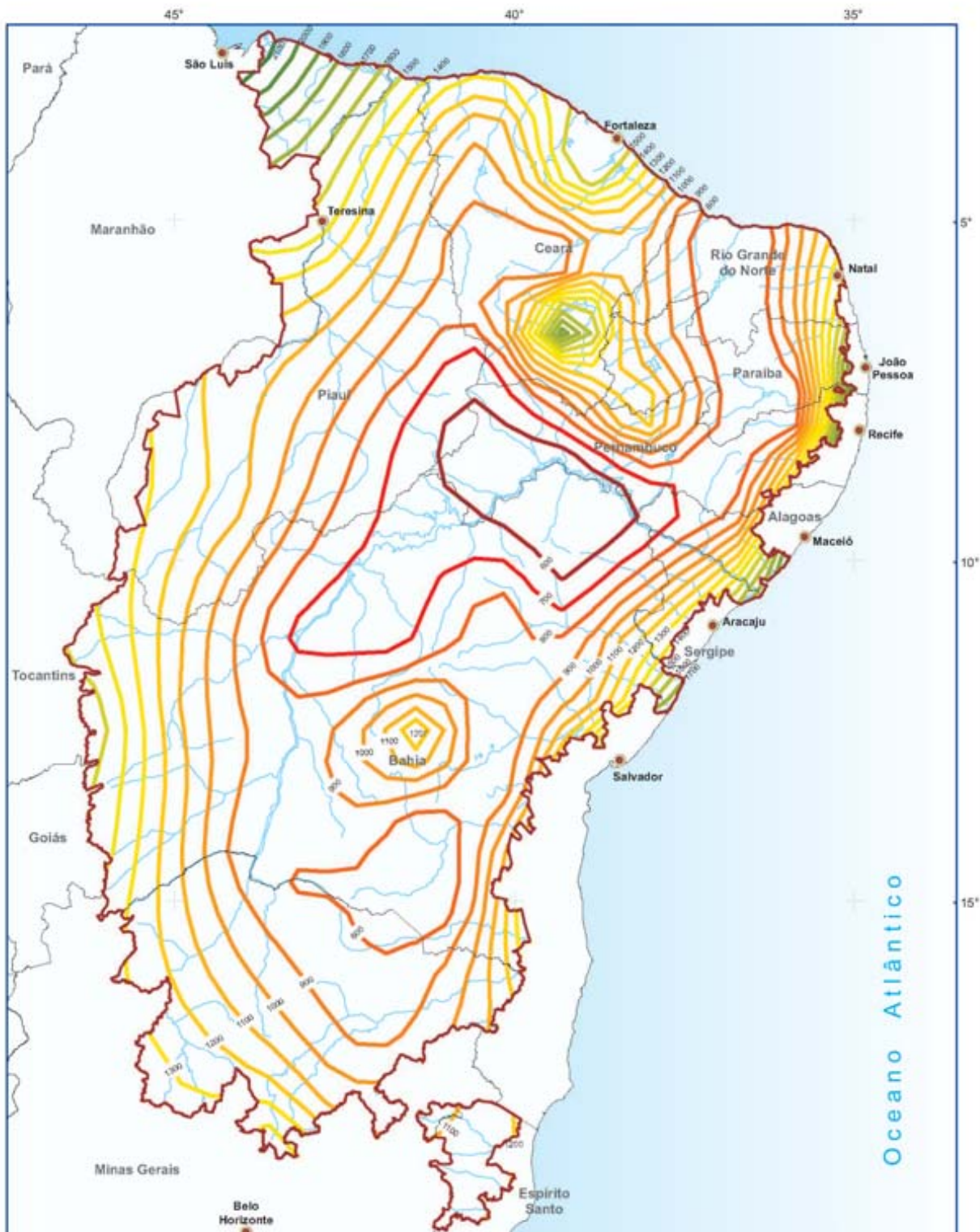
Um fato acessório que contribui para aumentar ainda mais as conseqüências dos baixos índices de chuva são as elevadas temperaturas que caracterizam a região. O resultante disso são os altos índices de evapotranspiração que ocorrem nas ASD. De acordo com este padrão (baixas precipitações e altas temperaturas) grande parte das ASD são caracterizadas como áreas de clima semi-árido e subúmido seco - pressuposto básico para enquadrar a região como foco da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD.

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial - OMM, são necessárias séries históricas de dados climáticos de no mínimo 30 anos para caracterizar o clima de uma região. Conforme esse critério, no Brasil, não foram identificadas regiões áridas, ou seja, locais em que a relação precipitação / evapotranspiração é inferior a 0,20 e superior a 0,05. Entretanto, a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CPTEC/INPE, recentemente divulgou um estudo inédito no país¹ (MARENGO, 2006). Pela primeira vez os meteorologistas desenharam cenários para o clima no Brasil até o ano de 2100. O cenário otimista considera que as exigências de redução dos gases do efeito estufa do Protocolo de Kioto sejam cumpridas. Já o cenário pessimista pressupõe que isto não aconteça.

As previsões do cenário pessimista para a Região Nordeste são catastróficas. Segundo José Marengo, coordenador desse estudo, as temperaturas podem aumentar de 2°C a 5°C e a precipitação pode ter um ligeiro aumento até o final do século XXI. Apesar das anomalias positivas de chuva, espera-se que ocorra processo de “aridização” do Nordeste em razão das elevadas temperaturas ocasionarem aumento da evapotranspiração e diminuição da disponibilidade hídrica na região. Além disso, o desmatamento da Amazônia pode tornar o semi-árido mais seco.

Pode-se presumir que, se esses cenários se confirmarem, as atuais áreas susceptíveis à desertificação sejam enormemente ampliadas. Atualmente, já existem solicitações do Estado do Maranhão para incorporar mais municípios às atuais ASD. Porém, são necessários que os registros históricos de dados climáticos de longo período forneçam embasamento técnico para a inclusão de novas áreas como susceptíveis à desertificação.

¹ Notícia divulgada no jornal Correio Brasiliense (<http://noticias.correioweb.com.br>). Este estudo foi realizado por meteorologistas que fazem parte do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC.



PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL

ASPECTOS AMBIENTAIS

Precipitação Média Anual (1960 a 1990) nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Cursos d'água

Precipitação Média (mm)

	600		1400
	700		1500
	800		1600
	900		1700
	1000		1800
	1100		1900
	1200		2000
	1300		2100



Fonte: ANA (CONEJO, 2005)



Figura 2.2 - Precipitação média anual nas áreas suscetíveis à desertificação.

SOLOS

As ASD registram uma gama variada e dispersa de tipos de solos. A seguir são apresentados os tipos que mais se destacam (GUERRA, 2005).

Em 30% das ASD predominam solos do tipo **Latosolos** caracterizados por serem muito profundos, com textura variada, geralmente de origem sedimentar, relevo plano, fertilidade baixa a média. São solos bem drenados e aptos a irrigação. Estão presentes em 15% das ASD solos do tipo **Argissolos** que são geralmente profundos, com horizonte superficial variável e B textural. Quando são sódicos podem apresentar problemas de salinidade.

Os **Luvissolos Crômicos** (antigos Brunos não Cálcidos) são solos de baixa permeabilidade e muito suscetíveis à erosão. Sua ocorrência é marcante na região mais afetada pela seca, principalmente nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte.

Os **Neossolos Litólicos** ocorrem mais de 15% das ASD. São pouco desenvolvidos, rasos ou muito rasos, normalmente pedregosos e rochosos. Acontecem na região semi-árida em relevos ondulados a fortemente ondulados ou acidentados, por isto são muito susceptíveis à erosão. Os **Neossolos Quartzarênicos** (antigas Areias Quartzosas) ocupam 9% das ASD; apresentam geralmente espessura maior que 2m com baixa capacidade de retenção de água e infiltração muito elevada, além de baixa fertilidade natural, entretanto são classificados como aptos para irrigação.

Os **Planossolos** possuem profundidade média que em geral não ultrapassam 100cm. As camadas superficiais geralmente apresentam textura arenosa ou média, com horizonte B ou C apresentando textura argilosa muito dura conferindo drenagem ruim; verifica-se presença de rochas degradadas no material argiloso e transição abrupta entre as camadas. Estes solos são comuns nas partes mais baixas do relevo, em situação plana a suave ondulada. Os **Planossolos Nátricos** (Solonetz Solodizados) possuem o diferencial de apresentarem naturalmente altos teores de sais, sendo impróprios para a agricultura devido a presença de sódio.

De acordo com Cordeiro (2004), a maior parte dos solos salinos e sódicos ocorre principalmente em regiões áridas e semi-áridas, de baixas precipitações e alto déficit hídrico, onde os processos de salinização e sodificação são freqüentemente acelerados por irrigação pouco eficiente e drenagem insuficiente. Nessa situação, caso não seja drenado artificialmente, pode tornar-se salino em período de tempo bastante curto, uma vez que parte da água se perde por evaporação, parte é removida pelas plantas, enquanto que a maior parte dos sais fica retida no solo.

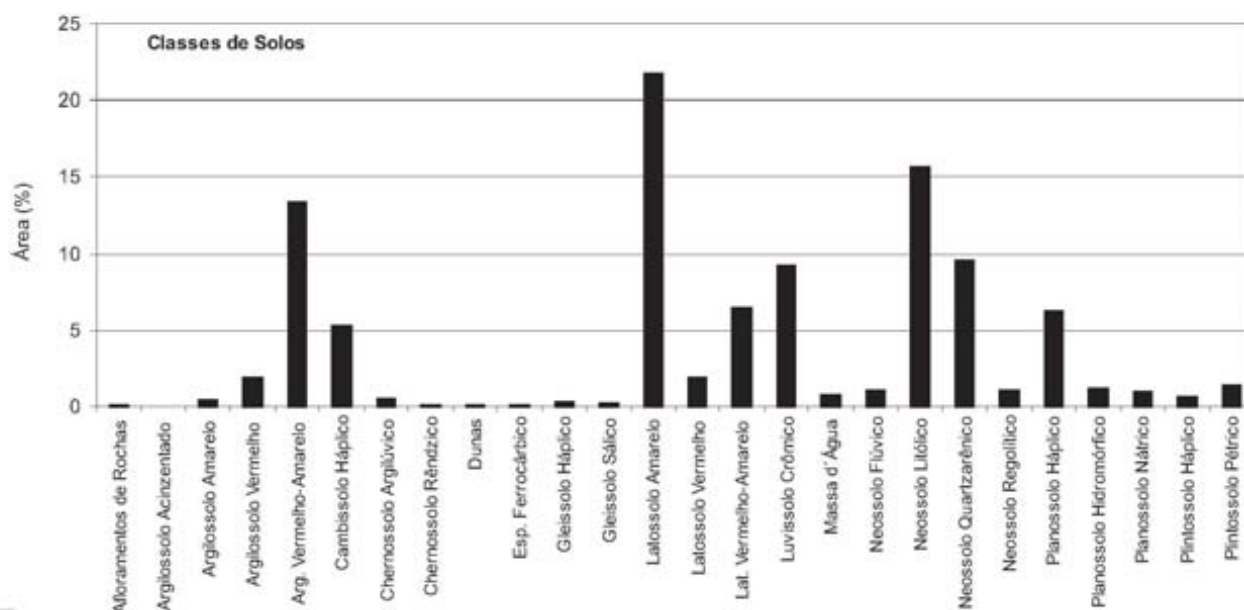
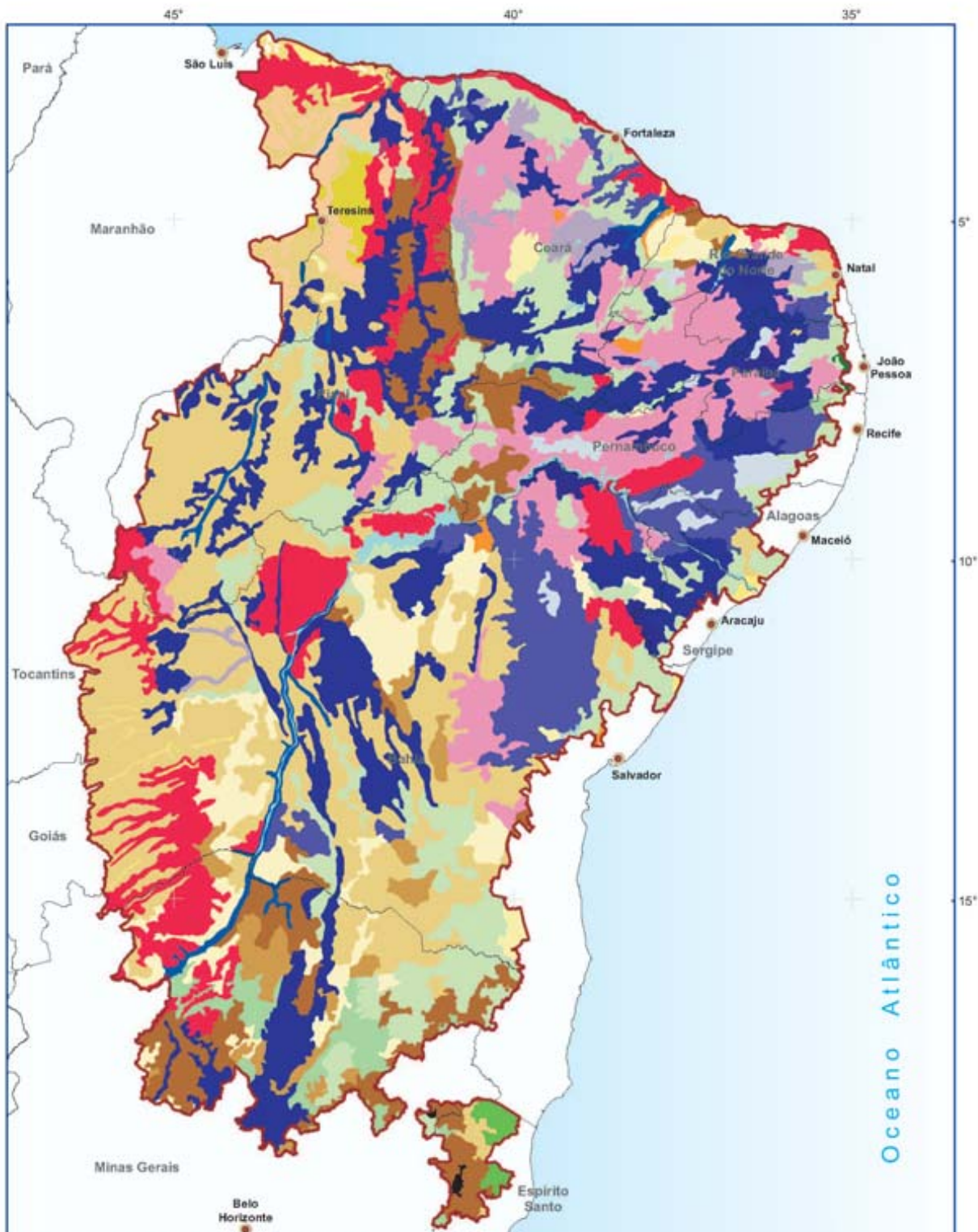


Figura 2.3 - Solos das áreas susceptíveis à desertificação.



SOLOS

ASPECTOS AMBIENTAIS

Solos das Áreas Susceptíveis à Desertificação

<ul style="list-style-type: none"> Capitais Limites Estaduais Limites das ASD Massas d'água 	<p>Tipos de Solos</p> <table border="0"> <tr> <td> Afloramentos de Rochas</td> <td> Espodosolo Ferrolítico</td> <td> Neossolo Quartzarênico</td> </tr> <tr> <td> Argissolo Acinzentado</td> <td> Gleissolo Háplico</td> <td> Neossolo Regítico</td> </tr> <tr> <td> Argissolo Amarelo</td> <td> Gleissolo Sílico</td> <td> Plossolo Hidromórfico</td> </tr> <tr> <td> Argissolo Vermelho</td> <td> Latossolo Amarelo</td> <td> Plossolo Háplico</td> </tr> <tr> <td> Argissolo Vermelho-Amarelo</td> <td> Latossolo Vermelho</td> <td> Plossolo Nátrico</td> </tr> <tr> <td> Cambissolo Háplico</td> <td> Latossolo Vermelho-Amarelo</td> <td> Plitossolo Háplico</td> </tr> <tr> <td> Chernossolo Argílico</td> <td> Luvisolo Crômico</td> <td> Plitossolo Plático</td> </tr> <tr> <td> Chernossolo Ritrítico</td> <td> Neossolo Plúvico</td> <td> Vertissolo Cromado</td> </tr> <tr> <td> Dunas</td> <td> Neossolo Litólico</td> <td> Vertissolo Eutrítico</td> </tr> </table>	Afloramentos de Rochas	Espodosolo Ferrolítico	Neossolo Quartzarênico	Argissolo Acinzentado	Gleissolo Háplico	Neossolo Regítico	Argissolo Amarelo	Gleissolo Sílico	Plossolo Hidromórfico	Argissolo Vermelho	Latossolo Amarelo	Plossolo Háplico	Argissolo Vermelho-Amarelo	Latossolo Vermelho	Plossolo Nátrico	Cambissolo Háplico	Latossolo Vermelho-Amarelo	Plitossolo Háplico	Chernossolo Argílico	Luvisolo Crômico	Plitossolo Plático	Chernossolo Ritrítico	Neossolo Plúvico	Vertissolo Cromado	Dunas	Neossolo Litólico	Vertissolo Eutrítico	<p>0 100 200 Km</p> <p>N W E S</p>
Afloramentos de Rochas	Espodosolo Ferrolítico	Neossolo Quartzarênico																											
Argissolo Acinzentado	Gleissolo Háplico	Neossolo Regítico																											
Argissolo Amarelo	Gleissolo Sílico	Plossolo Hidromórfico																											
Argissolo Vermelho	Latossolo Amarelo	Plossolo Háplico																											
Argissolo Vermelho-Amarelo	Latossolo Vermelho	Plossolo Nátrico																											
Cambissolo Háplico	Latossolo Vermelho-Amarelo	Plitossolo Háplico																											
Chernossolo Argílico	Luvisolo Crômico	Plitossolo Plático																											
Chernossolo Ritrítico	Neossolo Plúvico	Vertissolo Cromado																											
Dunas	Neossolo Litólico	Vertissolo Eutrítico																											

Fonte: Atlas Nacional do Brasil, IBGE (2002)

Figura 2.4 - Solos das áreas susceptíveis à desertificação.

POTENCIALIDADE AGRÍCOLA DOS SOLOS

As Áreas Susceptíveis à Desertificação foram classificadas de acordo com a potencialidade agrícola dos solos, levando-se em conta fatores como: fertilidade, características físicas e morfológicas, principais limitações e topografia. Observando as Figuras 2.5 e 2.6 verifica-se que os solos mais aptos para agricultura estão dispersamente distribuídos nas ASD e cobrem apenas 5% do seu território. Eles são caracterizados por serem profundos, bem drenados, predominantemente de textura média ou argilosa, com fertilidade natural variando de alta a média.

As áreas classificadas como desaconselháveis para o cultivo agrícola correspondem a 32% das ASD. Segundo o IBGE¹ (1992), essas áreas possuem limitações muito fortes de solos e/ou topografia.

Não foram identificados nas ASD solos com potencialidade agrícola na classe "boa a regular". Esta categoria apresenta como limitação apenas a deficiência nutricional. Também não foi detectada a classe "regular a boa" cujos solos são propícios a inundação e deficientes em drenagem e nutrientes. Em compensação, 27,5% das ASD estão na categoria "regular", cujos solos predominantes são deficientes em nutrientes com o agravante de possuírem teores elevados de alumínio. Também merece destaque a classe "regular a restrita". Esta corresponde a 22% das ASD. Seus solos, além de possuírem as restrições da classe "regular", ainda são pouco profundos e com presença de fortes declives.

A classe potencialidade restrita acrescenta às limitações a alta susceptibilidade à erosão. Essa categoria de solos está concentrada no Espírito Santo, Minas Gerais e sudeste da Bahia e ocupa 5,6% das ASD. A classe restrita a desfavorável está presente em 7,4% das ASD e possui teores elevados de sódio e deficiência de drenagem. Essas condições favorecem o surgimento de áreas salinizadas. A erosão e a salinização dos solos são dois dos principais processos formadores de áreas desertificadas. A prática agrícola intensiva nessas áreas é preocupante pois, se for mal manejada, fatalmente redundará em agravamento de processos de desertificação.

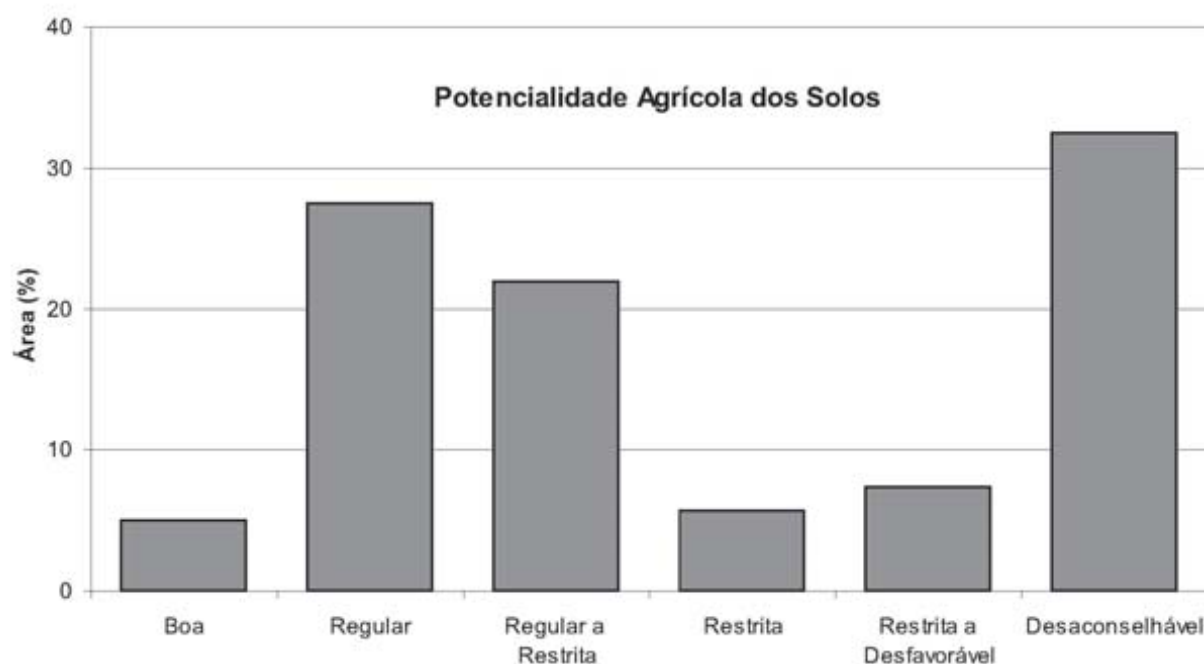
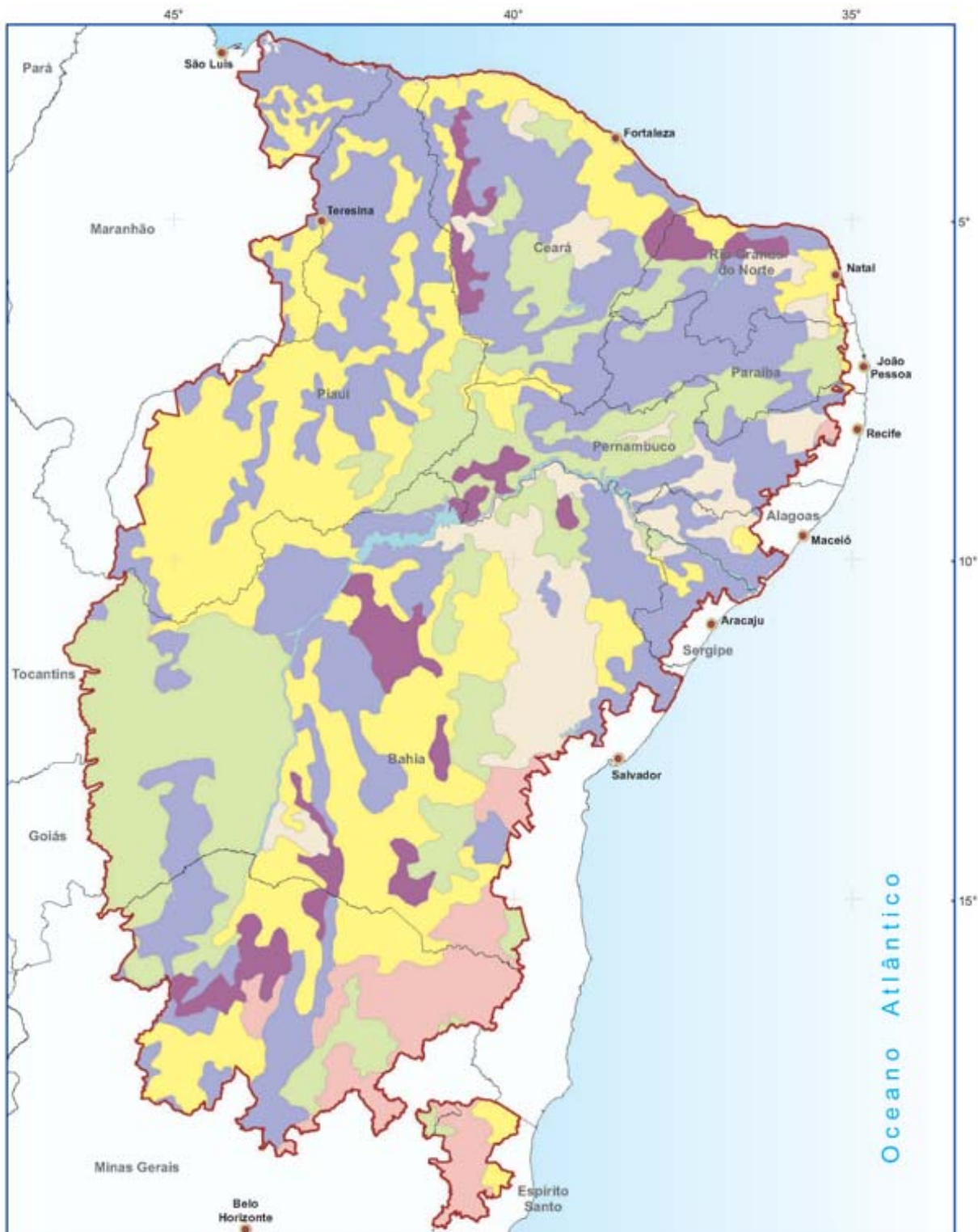


Figura 2.5 - Potencialidade agrícola dos solos das áreas susceptíveis à desertificação.

¹ IBGE. Atlas Nacional do Brasil, 1992



POTENCIALIDADE AGRÍCOLA DOS SOLOS

ASPECTOS AMBIENTAIS

Potencialidade Agrícola dos Solos das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Capitais Limites Estaduais Limites das ASD Corpos d'água | <p>Níveis de Potencialidade</p> <ul style="list-style-type: none"> Boa Regular Regular a Restrita Restrita Restrita a Desfavorável Desaconselhável |
|---|---|



Fonte: Atlas Nacional do Brasil, IBGE (1992)

0 100 200 Km

Figura 2.6 - Potencialidade agrícola dos solos das áreas susceptíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Biomass

A Figura 2.7 mostra os biomas localizados nas ASD. A demarcação cartográfica dos principais biomas brasileiros foi definida em 2004 por meio de uma parceria entre o IBGE e o MMA. O resultado dessa parceria foi a elaboração do Mapa dos Biomas do Brasil (IBGE, 2004) em sua primeira aproximação.

Nas ASD pode ser encontrada uma parcela ínfima do bioma Amazônia localizada ao norte do Estado do Maranhão. Esta é uma região de transição entre a Amazônia, o Cerrado e a Caatinga. Este último consiste no bioma característico das ASD compreendendo cerca de 62% desta região.

O termo caatinga é de origem indígena e significa mata clara e aberta. A vegetação mais importante e onipresente nesse bioma é a Savana Estépica (Caatinga), que retrata em sua fisionomia decidual e espinhosa pontilhada de cactáceas e bromeliáceas, os rigores da seca, do calor e luminosidade tropicais. A Savana Estépica Nordestina abrange as várias formações vegetacionais do tipo estacional-decidual, com estratos arbóreo e gramíneo-lenhoso periódicos e com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso (IBGE, 2004).



A vegetação natural do Bioma Caatinga é bastante diversificada por apresentar vários outros ambientes associados. De acordo com levantamentos realizados pela Embrapa - Coordenadoria Nordeste, pode apresentar-se como: floresta perenifólia, floresta subperenifólia, floresta caducifólia, floresta subcaducifólia, cerrado, caatinga hipoxerófila e caatinga hiperxerófila (SILVA et al, 2004). Pode-se dizer que é uma vegetação xeromórfica com plantas adaptadas ao clima, ou seja, folhas transformadas em espinhos, cutículas altamente impermeáveis e caules suculentos, entre outros mecanismos desenvolvidos para reter, armazenar e diminuir a perda de água nos períodos de estiagem. Apresenta árvores baixas e arbustos que, em geral, perdem as folhas na estação das secas (espécies caducifólias), além de muitas cactáceas. Algumas das espécies mais comuns do bioma são a emburana, a aroeira, o umbu, a baraúna, a maniçoba, a macambira, o mandacaru e o juazeiro.

De acordo com estudo multidisciplinar publicado pelo Banco de Dados Tropical (www.bdt.fat.org.br), o bioma Caatinga originalmente abrangia uma área de aproximadamente 1 milhão de km², ocupando vastas extensões semi-áridas. Atualmente, sua área remanescente é de 734.478 km², sendo que menos de 1% está sob proteção de unidades de conservação. Abrange cerca de 7% do território brasileiro, estendendo-se pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia e norte de Minas Gerais.



BIOMAS

ASPECTOS AMBIENTAIS

Biomias das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
 - Limites Estaduais
 - Limites das ASD
- Amazônia
 - Caatinga
 - Cerrado
 - Mata Atlântica



Fonte: Mapa dos Biomas do Brasil, (IBGE, 2004)
Fotos: Andre Pol e Marcos Santana



Figura 2.7 - Biomas das áreas susceptíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Cobertura Vegetal

O Mapa de Vegetação do Brasil reconstitui a situação da vegetação no território brasileiro na época do descobrimento pelos portugueses. Ele foi utilizado como base técnico-operacional para a elaboração do mapa dos biomas brasileiros. Na Figura 2.8 é mostrado o seu recorte para as Áreas Susceptíveis à Desertificação.

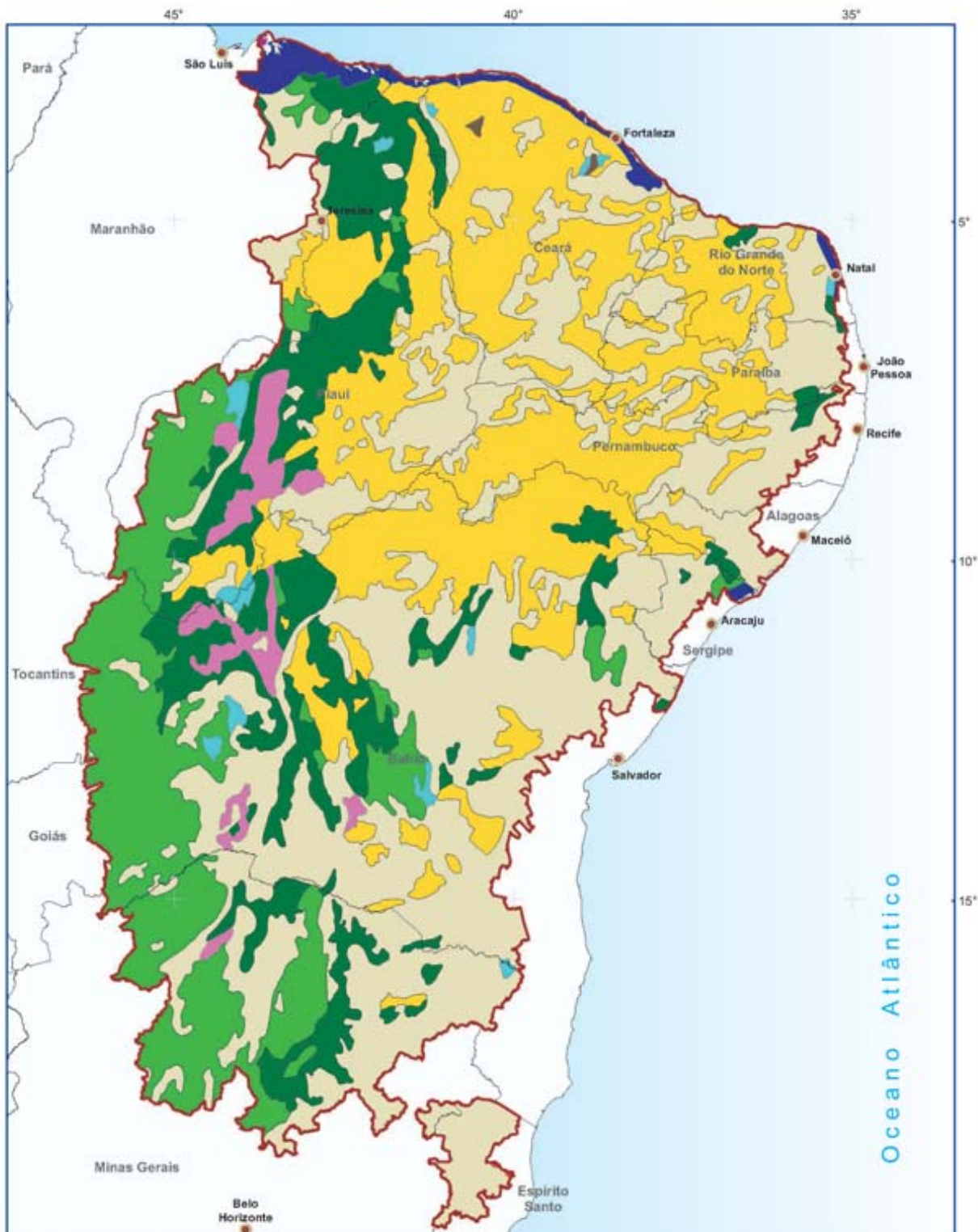
As formações campestres são constituídas pelas tipologias de vegetação abertas, mapeadas como savana, correspondente ao Cerrado que predomina na porção oeste das ASD. A formação savana estépica inclui a caatinga nordestina. O mapa traz ainda a indicação das áreas das formações pioneiras, que abrigam a vegetação das restingas, dos manguezais e dos alagados, além das áreas de tensão ecológica, onde ocorrem os contatos entre tipos de vegetação, e os chamados refúgios vegetacionais onde a vegetação em geral é constituída por comunidades relíquias (www.ibge.gov.br).

Uma informação relevante deste tema é a identificação das áreas de antropismo, ou seja, as áreas afetadas pelas atividades humanas. As demais categorias do mapa indicam as formações remanescentes, que correspondem à vegetação dos Biomas que permanece preservada ou pouco alterada.

A determinação das áreas antropizadas é de extrema importância para o estudo da desertificação haja vista que este conceito está incorporado no próprio conceito de desertificação adotado pela Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação - UNCCD. Segundo esta Convenção, a alteração do ambiente pela ação humana é condição que intensifica a ação dos efeitos climáticos adversos que promovem degradação ambiental. Foi observado que as áreas susceptíveis à desertificação apresentaram 40,8% de sua área antropizada. As regiões mais afetadas correspondem ao que originalmente era ocupado pela Mata Atlântica seguido pela Caatinga. Esse estudo tem como referência o ano de 1992, porém, o MMA lançou, recentemente, um estudo mais atualizado da cobertura vegetal nativa dos biomas brasileiros (ano de referência 2002). Entretanto, apenas os resultados preliminares foram divulgados. A íntegra do mapeamento só estará disponível em 2007 mas, de acordo com os resultados preliminares, dentre os principais biomas das ASD, a Caatinga possui 62,6% da cobertura vegetal nativa intacta, o Cerrado 61,1% e a Mata Atlântica é o menos preservado, com 27,44%. O ano base do estudo foi 2002 e contou com a participação de técnicos do Ministério do Meio Ambiente, do IBGE, da Embrapa e de diferentes universidades, entre outros órgãos federais e entidades (www.mma.gov.br/portallbio).

Tabela 2.1 - Tipos de cobertura vegetal existentes nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

Tipos de Cobertura Vegetal	Área nas ASD (aproximada)	
	km ²	%
Área Antropizada	545.242,7	40,77
Área de Tensão Ecológica	179.150,7	13,39
Caatinga	364.844,0	27,28
Cerrado	189.077,6	14,14
Faciações da Floresta Ombrófila Densa	871,3	0,07
Floresta Tropical Caducifólia	30.018,7	2,24
Floresta Tropical Pluvial	196,7	0,01
Floresta Tropical Subcaducifólia	10.111,9	0,76
Manguezal e Campo Salino	162,1	0,01
Restinga	17.842,1	1,33



COBERTURA VEGETAL

ASPECTOS AMBIENTAIS

Cobertura Vegetal das Áreas Susceptíveis à Desertificação

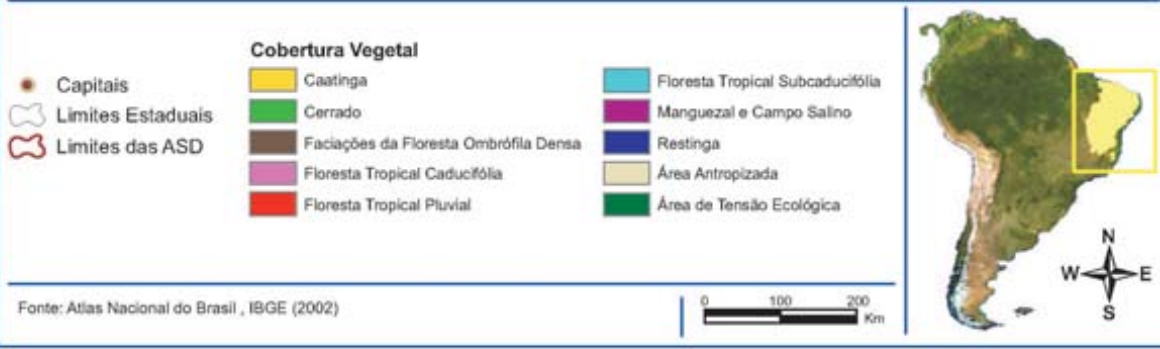


Figura 2.8 - Cobertura vegetal das áreas susceptíveis à desertificação.

VEGETAÇÃO

Unidades De Conservação

As Unidades de Conservação (UC) representam uma das melhores estratégias de proteção aos atributos e patrimônios naturais. Nestas áreas, a fauna e a flora são conservadas, assim como os processos ecológicos que regem os ecossistemas, garantindo a manutenção do estoque da biodiversidade (www.ibama.gov.br). Estão organizadas de acordo com seus objetivos de manejo e tipos de uso: Proteção Integral e Uso Sustentável.

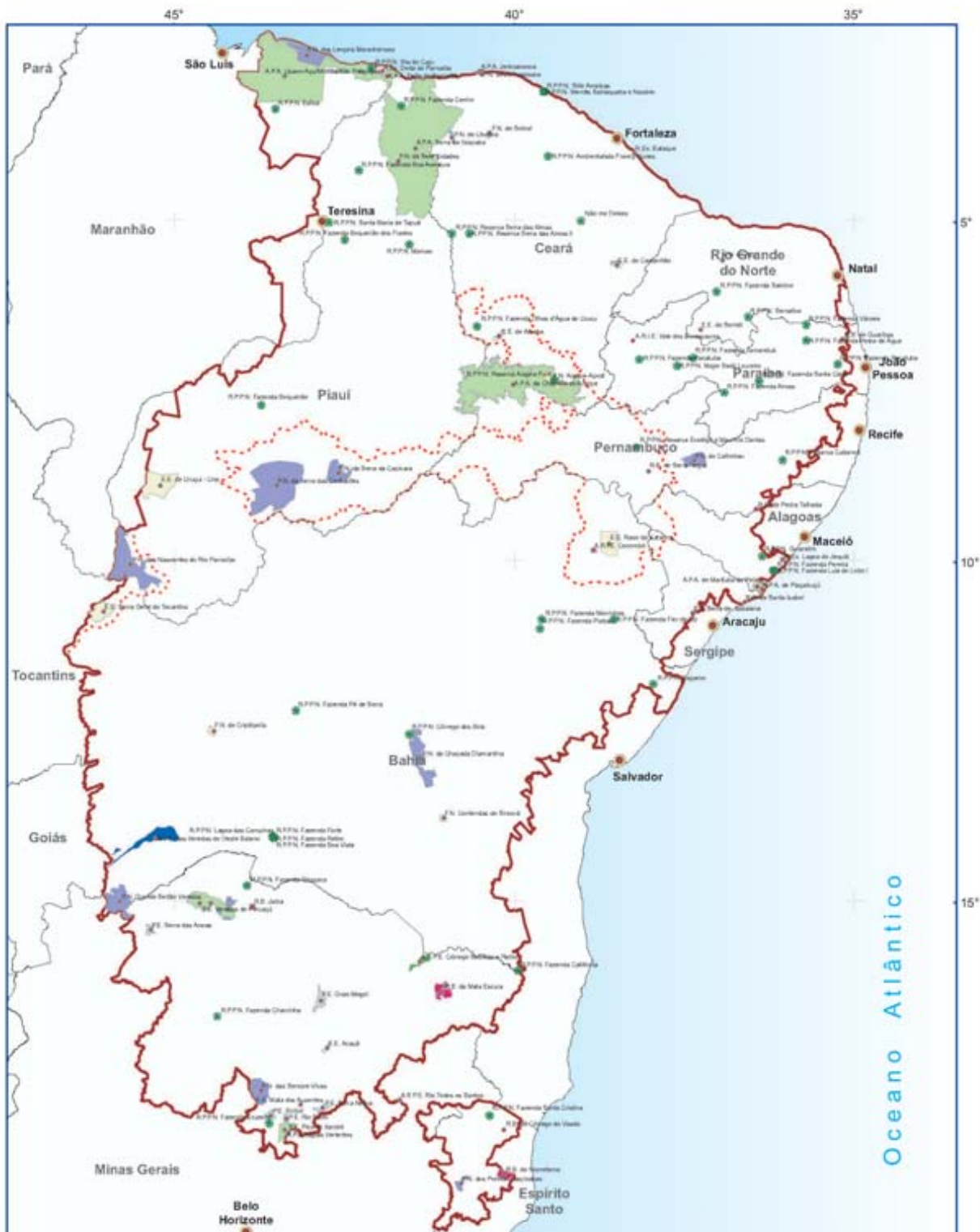
Inseridas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD estão aproximadamente 110 unidades de conservação, sendo 47 destas Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, enquadrada no tipo Uso Sustentável, que têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso direto de parcela dos seus recursos naturais. A criação de uma RPPN é um ato voluntário do proprietário, que decide constituir sua propriedade, ou parte dela, em área protegida com o objetivo de conservar a diversidade biológica local, sem que isto ocasione perda do direito de propriedade. Tal iniciativa constitui importante instrumento de proteção e conservação do bioma caatinga em suas diversas fisionomias e interfaces, pois só depende da decisão dos proprietários.

As demais categorias de UC's presentes nas ASD, são: Proteção Integral, Estações Ecológicas (EE), Reservas Biológicas (REBIO), Parques Nacionais (PARNA), Refúgios de Vida Silvestre (RVS); Uso Sustentável - Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reservas Extrativistas (RESEX) e Florestas Nacionais (FLONA). Além das UC's federais, ainda estão presentes na região UC's estaduais como: duas Áreas Sob Proteção Especial (ASPE), sete Parques Estaduais (PE).

A área aproximada protegida por unidades de conservação nas ASD é de 66.591 km², o que corresponde a 5% dessa região.

Tabela 2.2 - Unidades de Conservação existentes nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

Sigla	Nome da Unidade de Conservação	Nº de Unidades	Área aproximada nas ASD (km ²)
<i>Uso Sustentável</i>			
APA	Áreas de Proteção Ambiental	13	42.215,68
ARIE	Áreas de Relevante interesse Ecológico	2	76,19
ASPE	Áreas sobre Proteção Especial	2	242,83
EE	Estações Ecológicas	8	3.854,23
FLONA	Florestas Nacionais	5	629,19
RESEX	Reservas Extrativistas (Estadual)	3	291,75
RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural	47	48,05
<i>Proteção Integral</i>			
PARNA	Parques Nacionais	14	15.848,19
PE	Parques Estaduais	7	1.190,80
REBIO	Reservas Biológicas	8	913,06
RVS	Reservas de Vida Silvestre	1	1.280,48
Total		110	66.590,45



UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

ASPECTOS AMBIENTAIS

Unidades de Conservação das Áreas Susceptíveis à Desertificação

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Capitais Limites Estaduais Limites das ASD Corredores Ecológicos | <p>Unidades de Conservação</p> <ul style="list-style-type: none"> Áreas de Proteção Ambiental - APA Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIE Estações Ecológicas - EE Florestas Nacionais - FLONA Parques Nacionais - PARNAs Parques Estaduais - PE Reservas Biológicas - REBIO Reservas Extrativistas - RESEX Reservas de Vida Silvestre - RVS Áreas Sob Proteção Especial - ASPE Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN |
|---|---|

Fonte: Unidades de Conservação do Brasil, IBAMA (2006)



Figura 2.9 - Unidades de Conservação das áreas susceptíveis à desertificação.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

O Brasil, como signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB assumiu o compromisso de estabelecer suas prioridades de ações no campo da Biodiversidade.

Para atender a esta demanda e para subsidiar a elaboração da Política Nacional de Biodiversidade, foi implementado o Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO, com o objetivos de identificar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro, bem como formular as ações mais importantes para conservação dos nossos recursos naturais.

Com este intento, o PROBIO apoiou, no período de 1998 a 2000, a realização de cinco grandes avaliações regionais divididas por bioma, envolvendo especialistas, tomadores de decisão e organizações não-governamentais. Com uso de metodologia inovadora, que pressupôs a elaboração prévia de documentos por especialistas, foi realizada discussão para indicação, por consenso, de áreas e de ações prioritárias para todo o País.

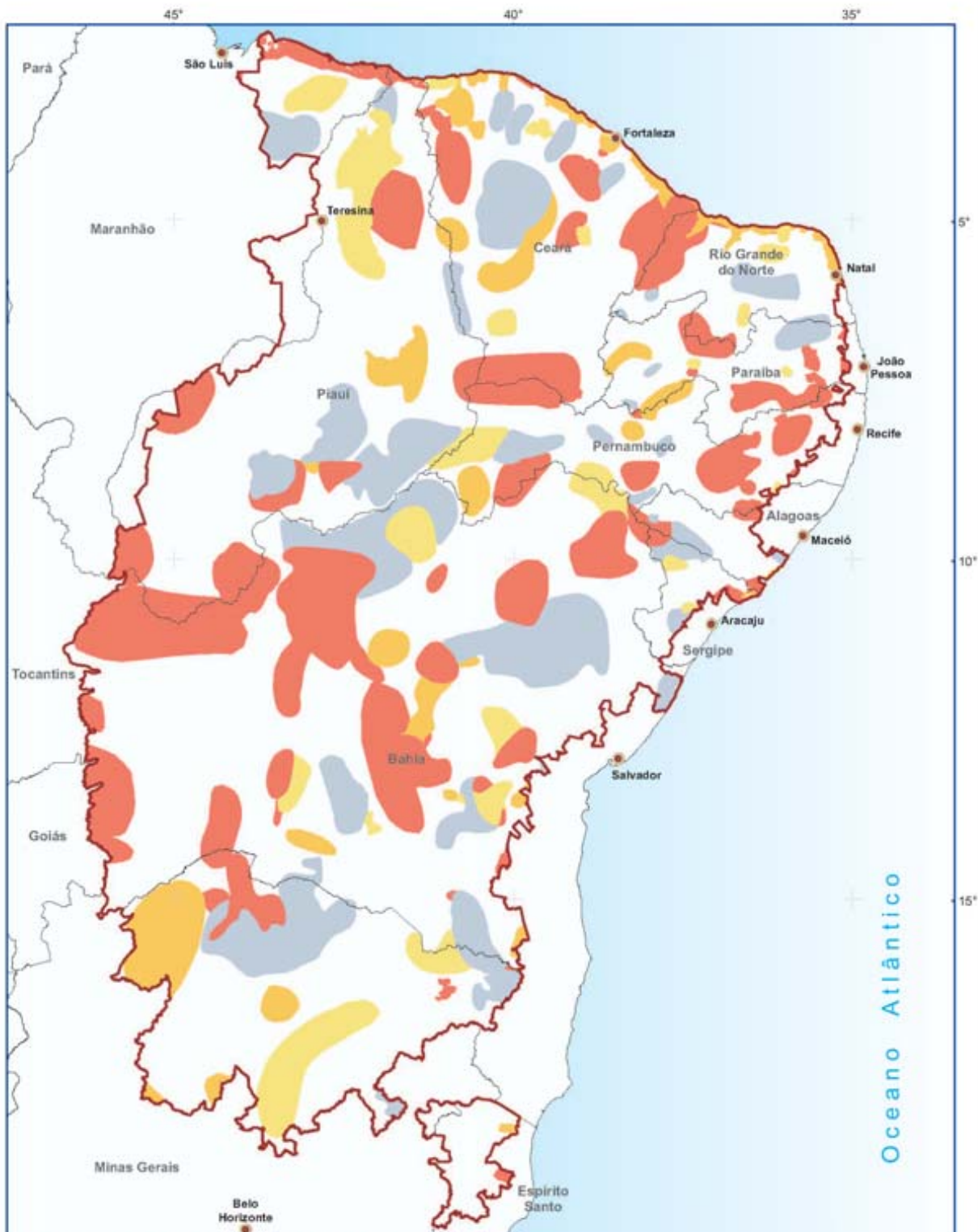
O processo resultou na identificação de 900 áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Amazônia; Cerrado e Pantanal; Caatinga; Mata Atlântica e Campos Sulinos e Zona Costeira e Marinha. Além disso, pela primeira vez, foi possível avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro (MMA/SBF, 2004).

No que tange às Áreas Susceptíveis à Desertificação, foi constatado que 29,8% de seu território está enquadrado como área prioritária para conservação da biodiversidade, sendo que a maior parte dessa área (19,3%) foi classificada na categoria de prioridade extremamente elevada. Além disso, as ASD possuem 12% de sua área insuficientemente conhecida sendo, portanto, classificada como área prioritária para pesquisa.

É notório que a desertificação está intimamente relacionada à perda da biodiversidade. Ambos os temas apresentam alto grau de sinergia. Quando se fala em ações de combate à desertificação, de alguma forma elas estão associadas a ações de conservação da biodiversidade. Sendo assim, é importante que a abordagem destes temas caminhem no sentido de potencializar os recursos financeiros disponíveis visando a objetivos comuns. Neste contexto, este estudo constitui numa ferramenta de fundamental importância para o direcionamento de ações, projetos e políticas públicas voltadas para a conservação e o manejo sustentável da biodiversidade e para o combate à desertificação.

Tabela 2.3 - Classificação das Áreas Prioritárias para a Conservação da biodiversidade nas Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Classificação das Áreas Prioritárias	Área nas ASD (aproximada)	
	km ²	%
Extremamente alta	258.916,0	19,31
Muito alta	66.424,5	4,95
Alta	74.187,9	5,53
Insuficientemente conhecida	161.736,0	12,06



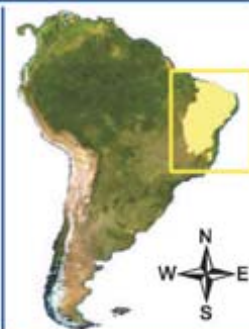
ASPECTOS AMBIENTAIS

Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade nas ASD

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD

Classificação das Áreas Identificadas

- Extremamente alta
- Muito Alta
- Alta
- Insuficientemente conhecida



Fonte: MMA/SBF (2004)

Figura 2.10 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade das ASD.

RECURSOS HÍDRICOS

Divisão Hidrográfica Nacional

Em 2006, a Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente lançou o Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. Este é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei 9.433 de janeiro de 1997.

As bases conceituais para a elaboração do PNRH foram definidas por essa Lei. Dentre elas se destacam: a ratificação da dominialidade pública das águas; a prioridade para o consumo humano e para a dessedentação de animais em situações de escassez; os usos múltiplos das águas; seu valor econômico; a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política; a descentralização e a participação social no processo de gestão; a utilização integrada e sustentável da água; os conceitos de integração e articulação, tanto do ponto de vista dos processos socioambientais quanto políticos e institucionais.

A base físico-territorial para a elaboração e a implementação do PNRH consiste na Divisão Hidrográfica Nacional - DHN, conjunto de 12 regiões hidrográficas cuja delimitação foi aprovada pela Resolução Nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH de 15 de outubro de 2003. Essas 12 divisões principais foram subdivididas em Unidades de Planejamento - UP, em caráter transitório, até que o CNRH aprove a subdivisão definitiva. Essa subdivisão foi realizada em dois níveis de desagregação. No subnível 1 foram geradas 56 UPs, as quais foram novamente subdivididas em 273 unidades (subnível 2). Dentre as Regiões Hidrográficas da DHN, seis estão parcialmente incluídas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação. Elas são relacionadas no quadro seguinte.

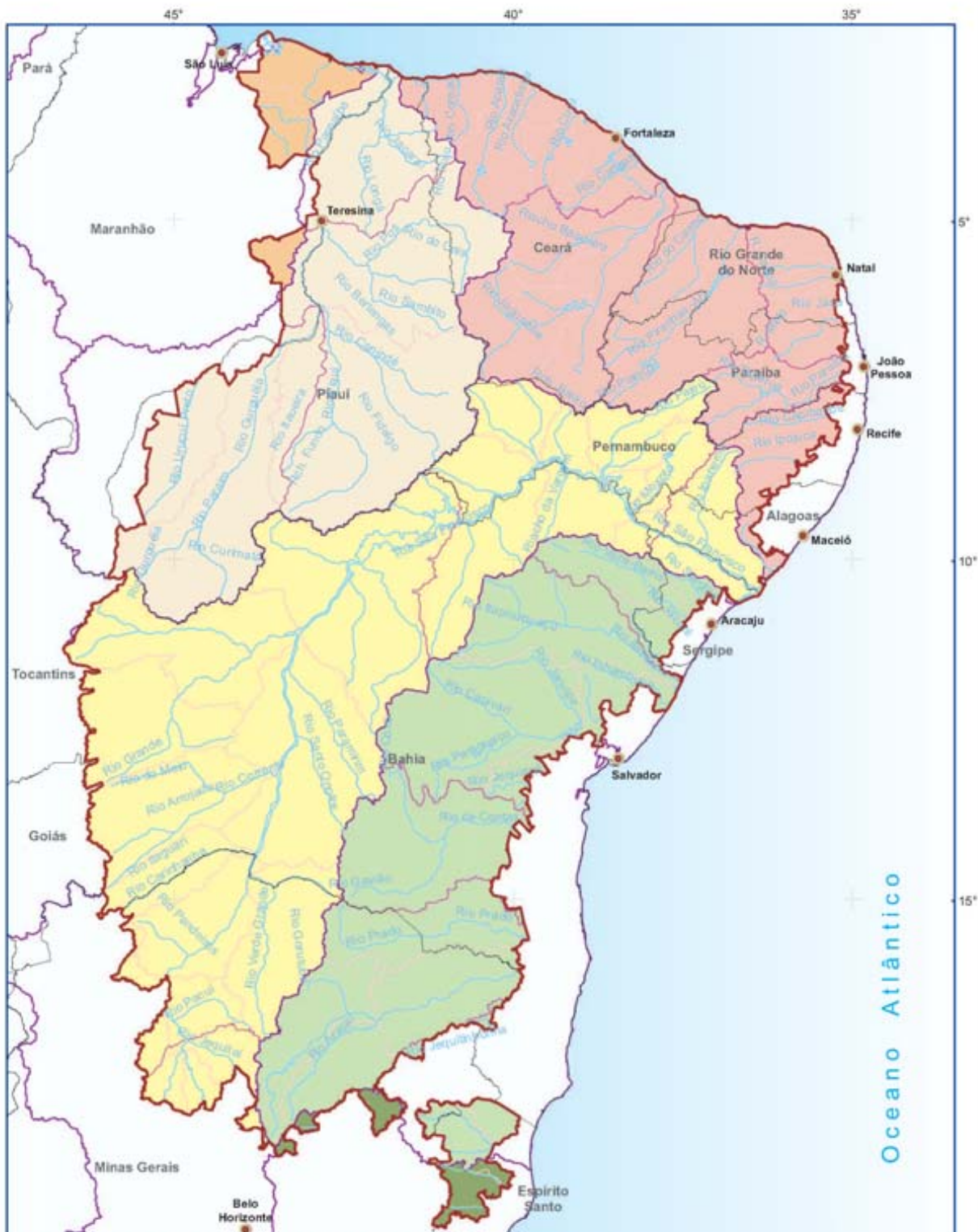
Tabela 2.4 - Área e vazão média dos recursos hídricos nas Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Região Hidrográfica	Área (km ²)	Área nas ASD		Vazão Média (m ³ /s)
		(km ²)	%	
Atlântico Leste	388.160	284.633	73,3	1.492
Atlântico Nordeste Ocidental	274.301	26.329	9,6	2.683
Atlântico Nordeste Oriental	286.802	261.526	91,2	779
Atlântico Sudeste	214.629	11.383	5,3	3.179
Parnaíba	333.056	267.593	80,3	763
São Francisco	638.576	488.257	76,5	2.850

Fonte: MMA/SRH, PNRH (2006)

Grande parte dos rios dessas regiões são de caráter intermitente, ou seja, só têm água durante a estação chuvosa. Dentre os perenes se destaca o Rio São Francisco, conhecido como o rio da integração nacional. Neste rio está localizada a usina de Sobradinho, uma das maiores usinas hidrelétricas do país. Além disso, ao longo do seu vale foram instalados vários projetos de irrigação com destaque para o pólo de Juazeiro/Petrolina que em plena região semi-árida produz frutas com elevada produtividade para exportação e para abastecer o mercado nacional.

O rio São Francisco tem sido motivo de muita discussão em razão do projeto de integração de bacias que visa assegurar a oferta de água a mais de nove milhões de brasileiros que habitam o Nordeste Setentrional, situado ao norte da bacia do São Francisco, engloba os Estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, parte de Pernambuco (Agreste) e parte de Alagoas. O Governo Federal desenvolve paralelamente outro projeto que visa a implementar ações de revitalização do rio São Francisco.



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos
 Divisão Hidrográfica Nacional nas Áreas Suscetíveis à Desertificação

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Capitais Limites Estaduais Limites das ASD Cursos d'água DHN Unidades de Planejamento (Sub 1) Unidades de Planejamento (Sub 2) | <p>Divisão Hidrográfica Nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> Atlântico Leste Atlântico Nordeste Ocidental Atlântico Nordeste Oriental Atlântico Sudeste Paraíba São Francisco |
|---|---|



Fontes: MMA/SRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006); Resolução Nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH de 15 de outubro de 2003



Figura 2.11 - Divisão hidrográfica nacional nas áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Vazão Específica

O cartograma ao lado mostra as vazões específicas nas unidades hidrográficas de planejamento (subnível 2) das seis regiões hidrográficas localizadas nas ASD. A vazão específica corresponde à vazão média de uma bacia por unidade de área. Esta variável indica o potencial de produção de água de uma determinada região. No Brasil, a vazão específica média é igual a 21 L/s.km². Os valores mais baixos se encontram nas bacias da região semi-árida, que apresentam valores muito inferiores à média nacional.

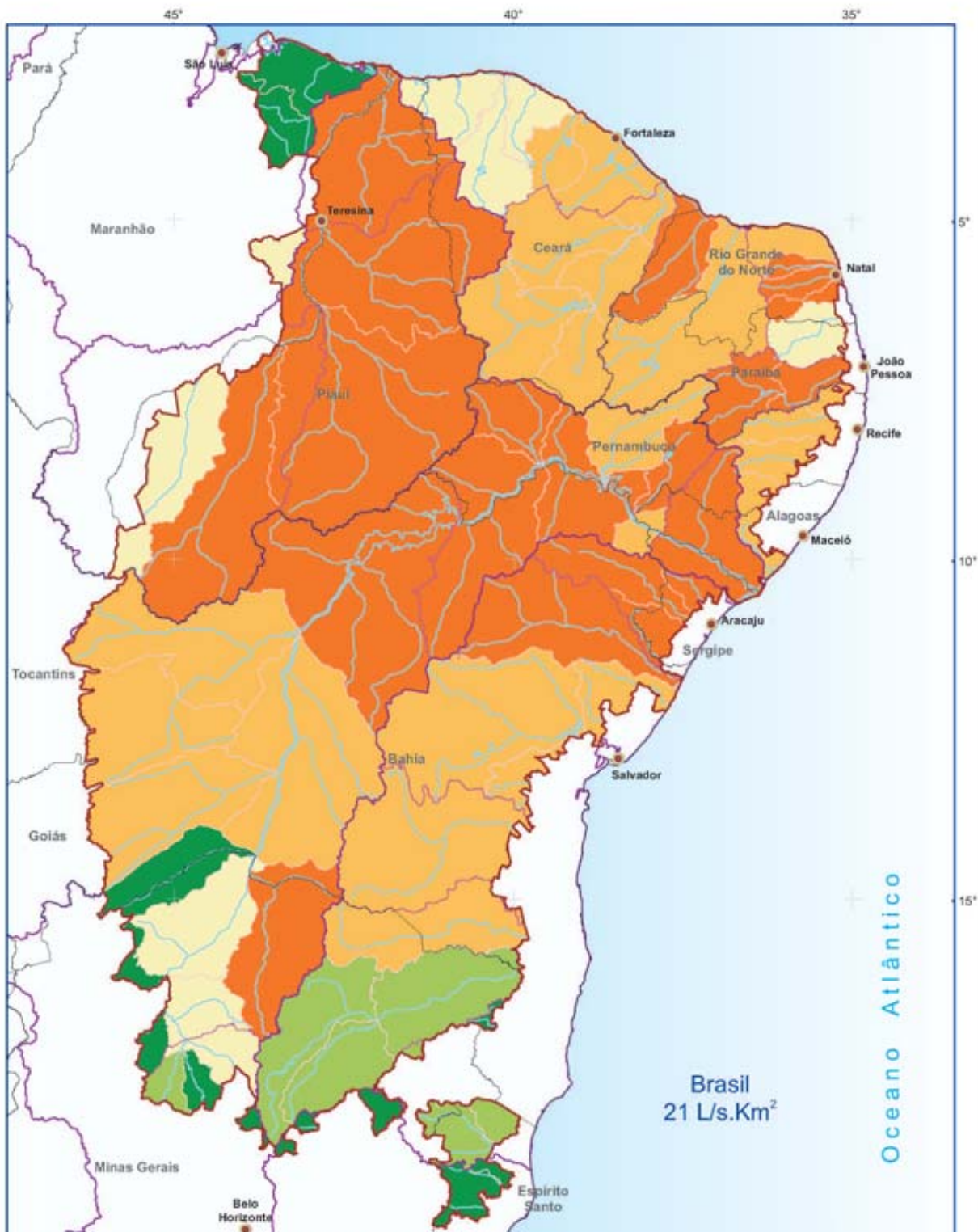
Nas Áreas Susceptíveis à Desertificação predominam regiões com potencial de produção de água muito reduzido. A Tabela 2.5 apresenta quantitativamente as classes de vazão específica nas ASD ilustrados na Figura 2.12. Em 80% das ASD essa variável apresenta valores inferiores a 4 L/s.km². Apenas os Estados do Maranhão, Minas Gerais e Espírito Santo apresentam valores mais elevados. As regiões em situação mais crítica estão localizadas nos Estados do Piauí, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Um fator que agrava o problema da reduzida disponibilidade em determinados pontos dessa região é a elevada concentração demográfica, acarretando forte demanda hídrica e comprometimento da qualidade dos corpos d'água, o que tem gerado situações de escassez e de conflitos entre usuários. Em algumas capitais, por exemplo, há sérias dificuldades para suprimento da demanda de água para abastecimento urbano.

De forma geral, as ASD são marcadas por grandes conflitos de uso dos recursos hídricos, o que compromete seriamente a condição de vida de sua população. Uma conjugação de fatores leva a esse cenário: o baixo desenvolvimento socioeconômico aliado às condições hídricas desfavoráveis, combinando alta evapotranspiração, baixa precipitação e, em muitas regiões, solos desfavoráveis às atividades agrícolas (TUCCI et al., 2000).

Tabela 2.5 - Áreas e porcentagens das áreas das classes de vazão específica nas ASD

Vazão Específica (L/s.km ²)	Área nas ASD	
	km ²	%
0,3 a 2,0	568.545,3	42,44
2,0 a 4,0	506.805,6	37,83
4,0 a 6,0	119.433,1	8,91
6,0 a 8,0	83.521,0	6,23
8,0 a 12,9	61.460,0	4,59



RECURSOS HÍDRICOS - VAZÃO ESPECÍFICA

ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos
 Vazões Específicas nas Áreas Susceptíveis à Desertificação

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Cursos d'água
- DHN
- Unidades de Planejamento (Sub 1)
- Unidades de Planejamento (Sub 2)

Vazões Específicas (L/s.km²)

- 0,3 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- 4,0 - 6,0
- 6,0 - 8,0
- 8,0 - 12,9



Fontes: MMA/SRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006); ANA (Conejo, 2005)



Figura 2.12 - Vazões específicas das áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Demandas de Recursos Hídricos

Dentre os diversos usos da água que implicam na redução da disponibilidade hídrica (usos consuntivos) os mais importantes são os usos urbano (doméstico e público), rural (comunidades), agropecuário (irrigação e animal) e industrial. Dentre estes, a irrigação é o setor que mais demanda água. Nas ASD não é diferente, este é o que mais consome água dos mananciais, principalmente na região do Vale do São Francisco.

Como nas ASD, em geral, a disponibilidade de água é reduzida, os conflitos entre os diferentes usuários de recursos hídricos são uma constante. Além disso, dois fatores têm contribuído significativamente para intensificar essas disputas. Um deles é o crescente aumento da "consciência ambiental". Cada vez mais as pessoas estão se convencendo de que é fundamental preservar os recursos naturais para garantir a sobrevivência das gerações futuras. Outro fator preponderante é a demanda urgente pelo aumento dos atuais níveis de crescimento da economia brasileira. Porém, uma das principais limitações a esse crescimento é a disponibilidade de energia. Para que o país possa crescer em ritmo acelerado nos próximos anos é preciso ampliar o setor energético. Entretanto, segundo Vieira et.al. (2000), após a instalação da usina de Xingó, o potencial hidrelétrico Nordeste foi praticamente todo aproveitado. Apesar deste ser um uso não consuntivo, ou seja, não afeta significativamente a quantidade de água, pode ter efeitos sobre a qualidade ou sobre o regime de vazões dos mananciais.

As demandas de água para os diversos usos consuntivos foram estimadas a partir de estudos realizados pela Agência Nacional de Águas - ANA (CONEJO, 2005). A seguir, são apresentadas as vazões de retirada, que corresponde à vazão extraída pelo usuário, e a vazão de consumo, que é calculada pela diferença entre as vazões de retirada e a que retorna para a bacia, ou seja, a vazão efetivamente consumida.

No cartograma ao lado (Figura 2.14) estão representados por unidades hidrográficas de planejamento (Subnível 1) as vazões de retirada de água para os principais usos. Também é identificada a localização das usinas hidrelétricas em operação (11), em inventário final (21), em estudo de viabilidade (6) e em projeto básico (2). A Figura 2.13 apresenta as vazões de retirada, consumo e retorno por tipo de usuário no país.

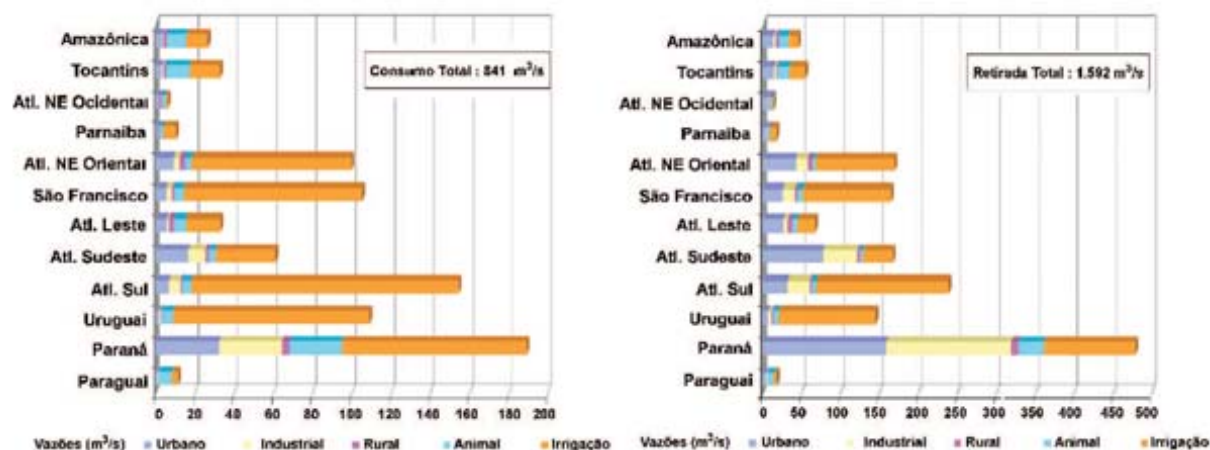
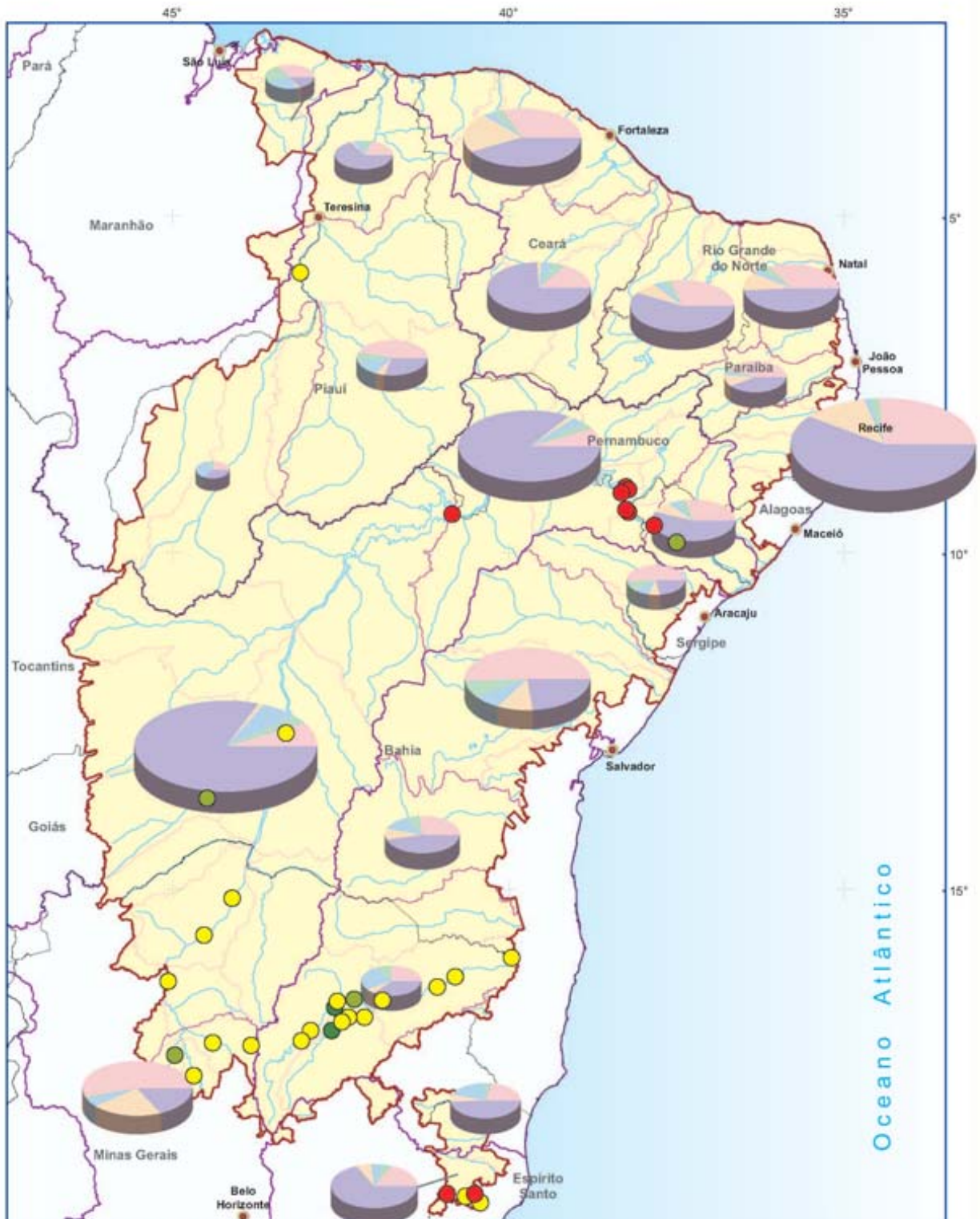


Figura 2.13 - Vazões de retirada e de consumo por tipo de uso distribuídas nas Regiões Hidrográficas.



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Demandas de Recursos Hídricos nas Áreas Susceptíveis à Desertificação



Figura 2.14 - Demandas de recursos hídricos nas áreas susceptíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Relação entre Demanda e Disponibilidade Média

Os estudos elaborados pela ANA (CONEJO, 2005) como subsídio para a elaboração do PNRH avaliaram a relação demanda/disponibilidade de água nas doze Regiões Hidrográficas Brasileiras. Os resultados mostram que o Brasil é rico em termos de disponibilidade hídrica, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões. As bacias localizadas em áreas que apresentam uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situações de escassez e estresse hídrico.

Um dos indicadores analisados por Conejo (2005) foi a relação espacial entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a vazão média acumulada. Esse índice, adotado pela European Environmental Agency e Organização das Nações Unidas, define o quociente entre a retirada total anual e a vazão média de longo período, que é classificado em cinco intervalos percentuais. Cada intervalo corresponde a uma classe de disponibilidade hídrica para atendimento das demandas, variando de excelente a muito crítica (PNRH, 2006).

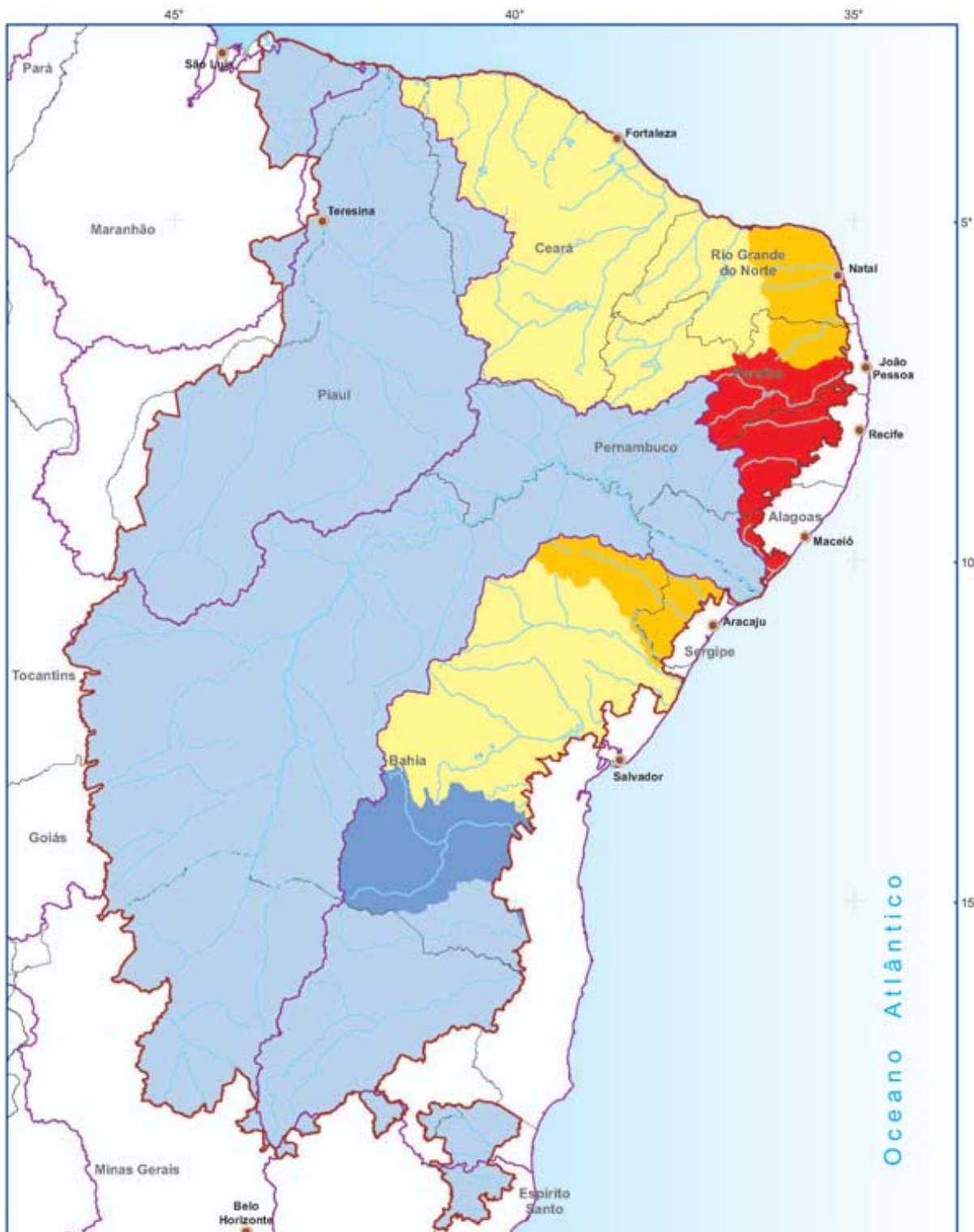
Analisando a relação entre a disponibilidade e a demanda de recursos hídricos nas ASD, observa-se a ocorrência de 67% da área em condição excelente, 3% em confortável, 22% em preocupante, 4% em crítica e 4% em muito crítica. As duas últimas classes estão localizadas na Região Hidrográfica do Atlântico NE Oriental, nos Estados de Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.

Há que se considerar que esses resultados foram obtidos considerando a vazão média anual, não refletindo, portanto, a oferta hídrica disponível ao longo do ano. Quando se considera a vazão de estiagem (95% de permanência), as regiões em situação crítica a muito crítica aumentam consideravelmente.

No âmbito dos recursos hídricos no Nordeste, vale a pena ressaltar o trabalho pioneiro realizado pelo Projeto Áridas (1995). Este projeto teve como objetivo elaborar uma nova proposta para o desenvolvimento sustentável do Nordeste e elaborar modelos de planejamento e de gestão para o desenvolvimento sustentável em níveis regional, estadual e municipal. A formulação deste projeto foi idealizada a partir dos desdobramentos da "Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-áridas" - ICID (Magalhães, 1992). O Áridas resultou em uma série de 49 estudos temáticos organizados em sete grupos de trabalho, dentre eles, o GT de Recursos Hídricos. Neste grupo temático foi realizado um amplo diagnóstico das disponibilidades e demandas de recursos hídricos do Nordeste. Além disso, foram projetados cenários (tendencial e desejado) e analisados os impactos de possíveis mudanças climáticas sobre a vulnerabilidade às secas no Nordeste.

Tabela 2.6 - Áreas e porcentagens das áreas das classes da relação entre a vazão de retirada e a vazão média acumulada de longo período nas ASD

Relação Demanda / Disponibilidade média (%)	Classificação	Área nas ASD	
		km ²	%
até 5,0	Excelente	901.445,4	67,28
5,0 a 10,0	Confortável	46.649,0	3,48
10,0 a 20,0	Preocupante	296.926,8	22,16
20,0 a 40,0	Crítica	52.995,4	3,96
> 40	Muito Crítica	41.755,2	3,12



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Relação entre Demanda e a Disponibilidade Média Acumulada de Água nas ASD

- Capitais
- Limites Estaduais
- Limites das ASD
- Cursos d'água
- DHN

Relação Demanda/Disponibilidade Média (%)

- 0 a 5,0 - Excelente
- 5,0 a 10,0 - Confortável
- 10,0 a 20,0 - Preocupante
- 20,0 a 40,0 - Crítica
- 40,0 - 63,8 - Muito Crítica



Fonte: MMA/SRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos (2006)



Figura 2.15 - Relação entre demanda e disponibilidade média acumulada de água nas áreas suscetíveis à desertificação.

RECURSOS HÍDRICOS

Águas Subterrâneas

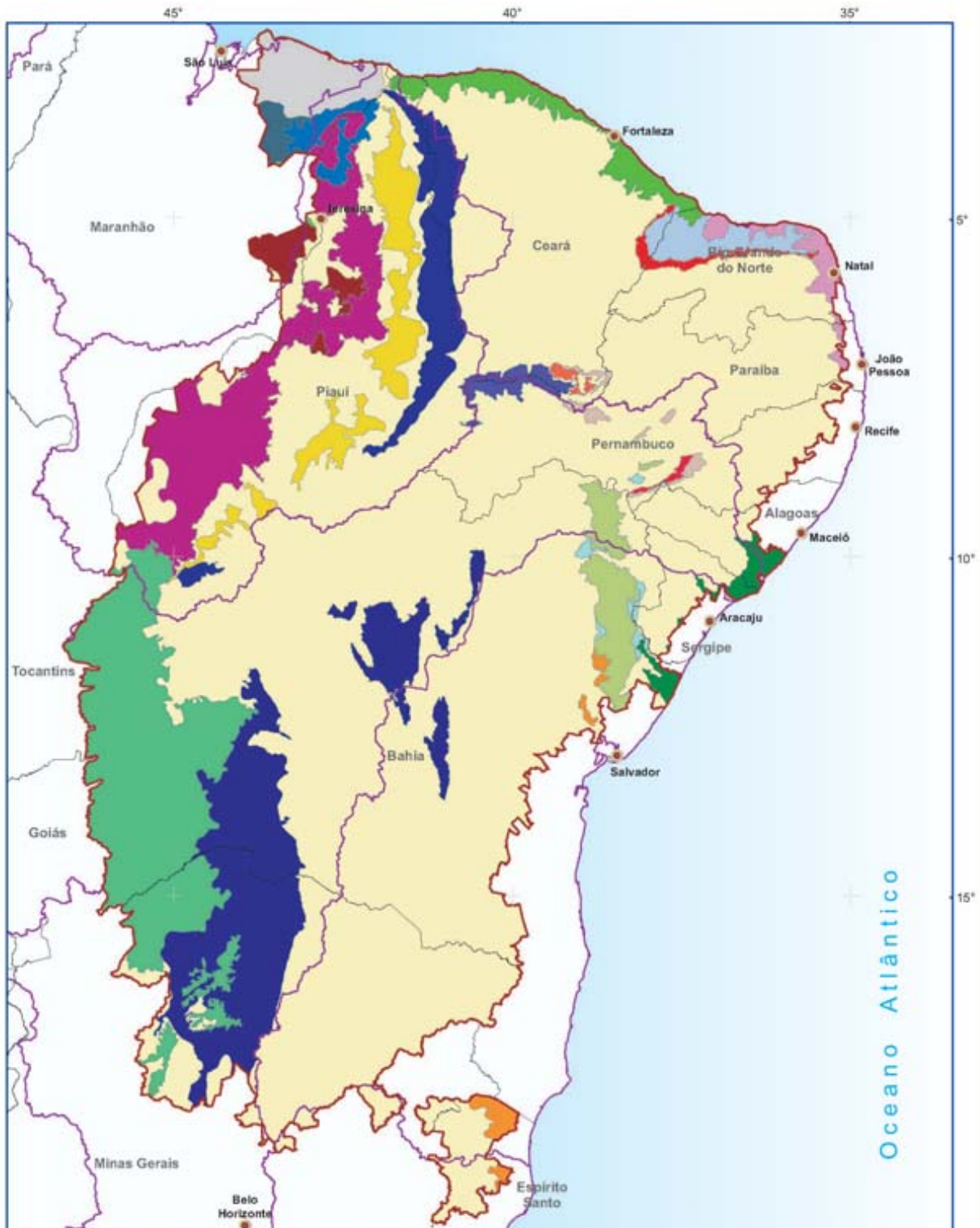
Grande parte das ASD é formada por terrenos cristalinos. Nesses terrenos, a produtividade, bem como a qualidade das águas subterrâneas, depende da existência de estruturas de fraturamento. Nas regiões de clima semi-árido, o manto de intemperismo é pouco espesso (1 a 3 metros) ou inexistente, restringindo ainda mais a potencialidade desses terrenos. Outros fatores associados como baixas precipitações, distribuição irregular das chuvas, cobertura vegetal esparsa especialmente no bioma caatinga, favorecem o escoamento superficial em detrimento da infiltração. Assim, no cristalino do semi-árido brasileiro, os poços muito comumente apresentam vazões entre 1 e 3 m³/h e elevado conteúdo salino, acima do limite de potabilidade. Apesar disso, em muitas comunidades do interior nordestino esses poços constituem a fonte de abastecimento disponível. O uso de dessalinizadores torna possível a utilização dos poços de água com elevada salinidade. A falta de critérios de locação de poços e de programas de manutenção das obras de captação torna elevada a quantidade de poços abandonados e desativados nesta área (CONEJO, 2005). Tentando mudar esse quadro, a Secretaria de Recursos Hídricos do MMA está desenvolvendo no semi-árido o Programa Água Doce, que tem como prioridade a recuperação e a construção de sistemas de dessalinização em comunidades difusas com difícil acesso a água potável.

A construção de barragens subterrâneas em leitos de cursos de água temporários também vem se constituindo numa solução hídrica importante para o cristalino do semi-árido, permitindo a reserva de água para o consumo humano, dessedentação animal e a prática de agricultura de subsistência. A disponibilidade de água subterrânea dos principais sistemas aquíferos localizados em todo ou em parte nas ASD é apresentada na Tabela 2.7 e na Figura 2.16. Os valores apresentados correspondem à área total dos aquíferos e não apenas à parte inserida nas ASD.

Tabela 2.7 - Disponibilidade de águas subterrâneas nos principais sistemas aquíferos das ASD

Sistema Aquífero	Tipo ¹	Região Hidrográfica Dominante	Área de Recarga (km ²)	Espessura média (m)	Precipitação (mm/ano)	Reserva (m ³ /s)		
						Renovável	Explotável ²	
Jandaíra	CF	Atl. NE Ori.	11.589	600	823	30,5	6,1	
Açu	P,C		3.674	200	881	10,5	2,1	
Itapecuru	P,L		204.979	100	1.836	1.074,00	214,8	
Corda	P,L,C	Tocantins/Araguaia Parnaíba	35.266	160	1.371	46	9,2	
Motuca	P,L		10.717	1.470	15	3		
Poti-Piauí	P,L,C		117.012	400	1.342	650	130	
Cabeças	P,L,C		34.318	300	1.104	36	7,2	
Serra Grande	P,L,C		30.450	500	943	63,5	12,7	
Barreiras	P,L,C		Atl. Leste	176.532	60	1.938	1.085,00	217
			Atl. SE					
Beberibe	P,L,C	Atl. NE Ori.	318	100	2.073	2	0,4	
		Atl. NE Ocid.						
Marizal	P,L,C	Tocantins/Araguaia	18.797	200	514	36	7,2	
		Atl. Leste						
São Sebastião	P,L,C	São Francisco	6.783	-	1.358	41	8,2	
Inajá	P,L,C	São Francisco	956	300	722	1,5	0,3	
Tacaratu	P,L	São Francisco	3.890	200	965	14,5	2,9	
Exú	NE	Atl. NE Ori.	6.397	-	777	3	0,6	
Missão Velha	P,L,C	Atl. NE Ori.	1.324	130	1.115	1	0,2	
Uruculua-Areado	P,L	São Francisco	144.086	300	1.294	1.182,00	236,4	
Bambuí	CF	Parnaíba	181.868	-	1.165	201,5	40,3	
		Tocantins/Araguai						
TOTAL			2.761.086			20.473,20	4.094,60	

1: P; Poroso; L: Livre; C: Confinado; CF: Cárstico-Fraturado. 2: 20% das reservas renováveis. / - : Dados insuficientes
Fonte: ANA (CONEJO, 2005)



ASPECTOS AMBIENTAIS - Recursos Hídricos

Águas Subterrâneas - Principais Sistemas Aquíferos Sedimentares das ASD

● Capitais	Sistemas Aquíferos	■ Açú	■ Corda	■ Motuca
○ Limites Estaduais	■ Bambuí e equivalentes	■ Barreiras - AL, SE	■ Dunas MA	■ Poli-Piauí
○ Limites das ASD	■ Barreiras - BA a RJ	■ Barreiras - CE	■ Exu	■ Serra Grande
○ DHN	■ Barreiras - PA, MA	■ Barreiras - RN a PE	■ Inajá	■ São Sebastião
	■ Cabeças	■ Jandaíra	■ Itapecuru	■ Tacaratu
		■ Marizal	■ Missão Velha	■ Urucua-Areado
				■ Não aquífero

Fonte dos Dados Básicos: ANA (Conejo, 2005)



Figura 2.16 - Águas Subterrâneas - principais sistemas aquíferos sedimentares das áreas suscetíveis à desertificação.

