04580
1994
Ex. 01
FL-PP-04580

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DAS TERRAS PARA IRRIGAÇÃO NO NORDESTE

Avaliacao do potencial das ...
1994 FL-PP-04580
CPATSA-9830-1

Antonio Cabral Cavalcanti
Mateus Rosas Ribeiro
José Coelho de Araújo Filho
Fernando Barreto Rodrigues e Silva

EMBRAPA

Presidente da República Federativa do Brasil

Itamar Franco

Ministro da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária

Synval Sebastião Duarte Guazzelli

Diretoria da EMBRAPA

Presidente:

Murilo Xavier Flores

Diretores:

José Roberto Rodrigues Peres

Roberto Duque Portugal

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha

Chefes do CPATSA

Paulo Roberto Coelho Lopes

Luiz Balbino Morgado

Jorge Ribaski

UEP - Recife

Fernando Barreto Rodrigues e Silva

Chefes do CNPS - 1993

Idarê Azevedo Gomes

Humberto Gonçalves dos Santos

Luiz Fernando Portugal Silva

TD
1214. ex.2

Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA
Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento - UEP Recife

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DAS TERRAS PARA IRRIGAÇÃO NO NORDESTE

(PARA COMPATIBILIZAÇÃO COM OS RECURSOS HÍDRICOS)

Antonio Cabral Cavalcanti
Mateus Rosas Ribeiro
José Coelho de Araújo Filho
Fernando Barreto Rodrigues e Silva

EMBRAPA-SPI
Brasília, DF
1994

Embrapa

Autores:

Antonio Cabral Cavalcanti - Eng. Agr., Doutor - EMBRAPA / CPATSA - UEP Recife
Mateus Rosas Ribeiro - Eng. Agr., Ph D - Univ.Fed.Rural de PE - Depto. Agronomia
José Coelho de Araújo Filho - Eng. Agr., M.Sc.- EMBRAPA / CPATSA -UEP Recife
Fernando Barreto Rodrigues e Silva -Eng.Agr.,Doutor - EMBRAPA/ CPATSA-UEP Recife

Colaboradores:
Flávio Hugo Barreto Batista da Silva- Eng. Agr., M.Sc-EMBRAPA/CPATSA-UEP Recife
Aldo Pereira Leite - Eng. Agr. - EMBRAPA / CPATSA UEP Recife
David Ferreira da Silva - Desenhista - EMBRAPA / CPATSA UEP Recife

Exemplares deste livro devem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATSA - UEP Recife
Rua Antonio Falcão, 402 - Boa Viagem
51.020-240 - Recife-PE
Tel.: (081) 325-5988

Tiragem: 500 exemplares

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA

Avaliação do potencial das terras para irrigação no nordeste (para compatibilização com os recursos hídricos) / Antonio Cabral Cavalcanti... [et al.] ; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento. - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.
38p. ; 1 mapa : color (escala 1:2.000.000, medindo 106cm x 88cm)

ISBN 85-85007-28-1

1. Terra - Potencial - Avaliação - Brasil - Região Nordeste. 2. Terra - Classificação. 3. Irrigação - Terra. I. Cavalcanti, Antonio Cabral. II. EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento (Recife, PE)

CDD 631.44

© EMBRAPA 1994

SUMÁRIO

Página

1. **INTRODUÇÃO** 5

2. **CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO** 5

2.1 - **Critérios Adotados** 5

2.1.1 - Definição das classes 6

2.1.2 - Definição das subclasses e dos fatores limitantes 8

2.1.3 - Exemplo da simbologia usada num mapeamento padrão (US BUREC, 1982) 9

2.1.4 - Forma simplificada para indicação das classes, adotada neste mapeamento 11

2.1.5 - Parâmetros atribuídos na definição de classes de terra para irrigação 11

2.2 - **Relação entre as classes de terra para irrigação e as classes de solo** 11

2.3 - **Relação entre as unidades geoambientais e as classes de terra para irrigação** ... 14

2.4 - **Descrição das classes de terra mapeadas** ..... .18

2.4.1 - Terras da classe 2 18

2.4.2 - Terras da classe 3 20

2.4.3 - Terras da classe 4 23

2.4.4 - Terras da classe 5 26

2.4.5 - Terras da classe 6 27

2.5 - **Do mapa de classes de terra para irrigação** 28

2.5.1 - Legenda com simbologia interativa e auto-explicativa 28

2.5.2 - Listagem das unidades de mapeamento (unidades simples e associações) . 29

2.5.3 - Critérios para leitura do mapa. Exemplos 30

2.6 - **Quantificação das classes de terra para irrigação** 31

2.6.1 - Extensão e percentagem das unidades de mapeamento e das classes de terra 31

2.6.2 - Quantitativo global. Resumo das avaliações 34

3. **RESUMO** 35
4. **SUMMARY** 36
5. **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 37
6. **ANEXO**: ***MAPA NA ESCALA 1:2.000.000***

1. INTRODUÇÃO

Dentro da superfície de 1,663 milhão de km^2 ocupada pela Região Nordeste do Brasil (incluindo a parte norte do Estado de Minas Gerais), perto de 60 % se encontra submetida ao regime semi-árido. Nessa condição climática desfavorável, somente o uso da irrigação tornará possível uma utilização agrícola sistemática de suas terras.

O presente trabalho procura estabelecer uma dimensão das propriedades dos solos da região Nordeste, com vistas a uma estimativa de sua aptidão potencial para uso com agricultura irrigada. Trata-se de uma avaliação de caráter, prioritariamente, edáfico, que deverá ser compatibilizada com os recursos hídricos disponíveis.

Constitui um dos componentes do PROJETO ÁRIDAS, o qual busca definir, a partir de estudos integrados, de forma multidisciplinar, entre outros aspectos, um diagnóstico global das condições edafoclimáticas, hidrológicas e socioeconômicas da região Nordeste. Com base nesses estudos, deverão ser estabelecidos prognósticos, planejamentos e diretrizes sobre as viabilidades de uso racional sustentável dos recursos naturais desta região.

2. CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

2.1 - Critérios adotados

O mapa de classes de terras para irrigação está apresentado na escala 1:2.000.000 e foi elaborado com base no "Mapa de Solos da Região Nordeste do Brasil" (EMBRAPA, 1989), resultante da generalização dos Levantamentos de Solos a Nível Reconhecimento-Exploratório executados em todos os Estados do Nordeste(*). Simultaneamente, foi estabelecida correlação com o Zoneamento Agroecológico do Nordeste, recentemente elaborado (SILVA *et al*, 1993).

A classificação obedeceu, em linhas gerais, às diretrizes do "Bureau of Reclamation" (U.S. BUREC, 1953, 1982; FAO, 1979), com as devidas adaptações às condições dos solos da região Nordeste, sendo ainda mais particularizada para atender à escala generalizada deste trabalho.

Por sua vez, os critérios exercitados nesta oportunidade devem servir como idéias e sugestões para a Pesquisa em Andamento, da EMBRAPA, sobre uma "Classificação de Terras para Irrigação Aplicada à Região Nordeste" (CAVALCANTI & SILVA, 1992).

(*) Levantamentos efetuados através do Convênio DNPEA / DPP e EMBRAPA / SNLCS - SUDENE / DRN, publicados nas escalas 1:400.000 a 1:1.000.000, durante os anos de 1972 a 1986.

Nos conceitos e critérios de uma classificação para irrigação, as terras são avaliadas com base em sua capacidade de pagamento, quanto à produtividade, de acordo com as culturas, custos de desenvolvimento da terra e da estrutura de irrigação. Envolve as propriedades do solo, tais como profundidade, textura, fertilidade, disponibilidade de água, drenagem, topografia e todos os componentes que possam resultar em interesse econômico, na busca da otimização do sistema produtivo, onde se deve incluir as técnicas de irrigação e o manejo adequado.

Neste trabalho, devido ao seu caráter generalizado e à falta de outros parâmetros mais completos relativos à capacidade de pagamento, a classificação de terras baseou-se em avaliações essencialmente qualitativas e inferidas a partir das propriedades dos solos dominantes nas unidades cartográficas. Procurou-se, também, levar em conta, em situações particularizadas, alguns conhecimentos mais atualizados, emitidos pelos pesquisadores envolvidos no trabalho.

Para melhor definição dos conceitos e parâmetros que correlacionem classes de terra para irrigação e classes de solo, na busca de um melhor entendimento da questão, procurou-se, ainda, recorrer a estudos e trabalhos desenvolvidos por entidades oficiais participantes de Projetos de Irrigação (CODEVASF, 1987, 1988a, 1988b, 1990, 1992; COHIDRO, 1991; DNOCS, 1975, 1979; CHESF, 1987a, 1987b, 1988; DNOS, 1985, 1987; entre outros).

O "Bureau of Reclamation" define quatro classes para identificação das terras aráveis, especialmente pelo sistema de irrigação por sulco (ou por aspersão). A vocação cultural ou capacidade de pagamento decresce progressivamente da classe 1 à classe 4. (As terras de classe 4 - denominadas de uso especial - têm utilidade restrita e deficiência excessiva).

As terras não aráveis são definidas pelas classes 5 e 6. Admite-se que na classe 5 sejam incluídas terras que tenham valor potencial e que, após estudos agronômicos, de engenharia civil ou de economia, possam passar para uma classe arável, ou para a classe 6, em definitivo.

Neste nível de trabalho, foram identificadas, como componentes das unidades de mapeamento, as classes 2, 3, 4, 5 e 6. A classe 1 foi apenas estimada, como pequena parcela, em algumas dessas unidades.

2.1.1 - Definição das classes

Classe 1 - Terras aráveis altamente adequadas para agricultura irrigada, capazes de oferecer altas produções de grande variedade de culturas climaticamente adaptáveis, a um custo razoável, não apresentando nenhuma limitação para sua utilização.

Classe 2 - Terras aráveis com moderada aptidão para agricultura irrigada. São adaptáveis a um menor número de culturas e têm um maior custo de produção que a classe 1. Podem apresentar limitações corrigíveis ou não, e ligeiras a moderadas deficiências com relação a fertilidade, disponibilidade de água, profundidade, permeabilidade, topografia e drenagem.

Classe 3 - Terras aráveis de aptidão restrita para agricultura irrigada, devido a deficiências de solo, topografia e drenagem mais intensas que na classe 2. Podem apresentar deficiências como fertilidade muito baixa, textura grosseira, topografia irregular, salinidade, drenagem restrita, etc. susceptíveis de correção a alto custo, ou não corrigíveis. Têm um restrito número de culturas adaptáveis, mas com manejo adequado, podem produzir economicamente.

Classe 4 - Terras aráveis de uso especial. Podem apresentar uma excessiva deficiência específica ou deficiências susceptíveis de correção a alto custo, ou ainda apresentar deficiências incorrigíveis que limitam sua utilidade para determinadas culturas muito adaptadas ou métodos específicos de irrigação. As deficiências nesta classe podem ser: pequena profundidade efetiva, topografia ondulada, excessiva pedregosidade superficial, textura grosseira, salinidade e/ou sodicidade e drenagem inadequada.

No presente estudo foram consideradas nesta classe terras de produtividade alta a média, porém com deficiências graves, especialmente relacionadas à pequena profundidade efetiva, textura grosseira e/ou drenagem restrita. Na proposta de CAVALCANTI & SILVA (1992), essas mesmas terras estão sugeridas como classe 3 especial, representadas com apóstrofe, ou seja, 3'.

Classe 5 - Terras não aráveis nas condições naturais e que requerem estudos especiais de agronomia, economia e engenharia para determinar sua irrigabilidade. Apresentam, geralmente, restrições específicas, como posição elevada, salinidade excessiva e drenagem inadequada, requerendo trabalhos de proteção contra inundação, topografia irregular, etc. Após estudos especiais, estas terras devem passar, definitivamente, para uma classe arável ou para a classe 6.

Classe 6 - Terras não aráveis. São terras que não satisfazem os mínimos requisitos para enquadramento em outras classes e que são inadequadas para irrigação. Geralmente compreendem terras com solos muito rasos sobre embasamento rochoso ou outra formação impermeável às raízes ou água; terras de textura extremamente grosseira e baixa disponibilidade de água; terras influenciadas por sais e de recuperação muito difícil; terras dissecadas e severamente erodidas; terras muito elevadas e com topografia muito declivosa ou complexa; enfim, todas as áreas obviamente não aráveis.

2.1.2 - Definição das subclasses e dos fatores limitantes.

a) **Subclasses**

Afora a classe 1 (sem restrições), as demais classes (2 a 6) são divididas em subclasses.

Cada subclasse é indicada por uma ou mais deficiências, colocadas em seguida ao número da classe. São consideradas como principais deficiências, para indicação de subclasses:

s = solo,
t = topografia,
d = drenagem,
h = altitude elevada em relação ao nível do manancial.

Essas subclasses estão indicadas, de forma isolada ou combinada como **st**, **sd** ou **sh**. Em levantamentos detalhados pode-se adotar a combinação **std**.

b) **Fatores limitantes** (avaliações de deficiência)

Visando fornecer maiores informações sobre os aspectos relacionados com o uso e manejo dos solos e para se ter uma melhor correspondência com as unidades de solo, as subclasses estão individualizadas de acordo com os principais fatores limitantes. Esses fatores limitantes estão relacionados com as subclasses e são indicados pelos símbolos abaixo.

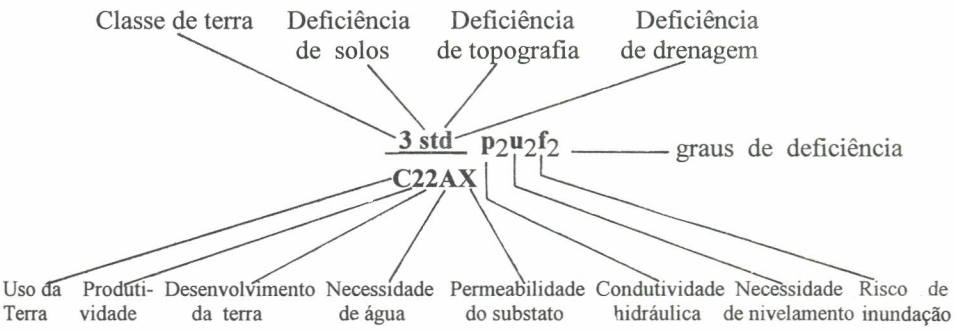
Deficiência do solo
y = fertilidade natural (produtividade)
b = pequena profundidade para rocha ou substrato impermeável
z = pequena profundidade para rocha calcária permeável
k = pequena profundidade para calhaus ou concreções
x = pedregosidade superficial abundante
v = textura grosseira
p = condutividade hidráulica (permeabilidade) baixa ou restrita
a = sodicidade e/ou salinidade

Deficiência de topografia
g = gradiente (declividade acentuada)
u = ondulações da superfície
c = cobertura de arbustos e árvores
r = cobertura de pedras

Deficiência de drenagem
f = risco de inundação
w = lençol freático

No presente trabalho, os fatores limitantes relacionados à subclasse deficiência de topografia, especialmente os fatores g e u foram omitidos, ficando subentendido que os mesmos estão implícitos na própria subclasse **t**. Por sua vez, a pedregosidade, fatot r, fica indicada, quando for o caso, já na deficiência de solo.

2.1.3 - Exemplo da simbologia usada num mapeamento padrão (U.S.BUREC, 1982):



AVALIAÇÕES INFORMATIVAS

Uso da terra
C - cultivada com irrigação
L - cultivada sem irrigação
B - vegetação natural (matagal ou com madeiras)
H - urbana ou moradias de fazenda
D - faixa de domínio

Produtividade e desenvolvimento da terra

1, 2, 3, 4 ou 6 indicam os níveis desses fatores dados para a classe de terra.

Exemplo: uma terra com produtividade classe 2 e custo de desenvolvimento classe 2, representa-se, no denominador, pela combinação "22".

Requerimento de água (*)

A - baixo
B - moderado
C - alto

Permeabilidade do substrato (*)

X - altamente permeável
Y - moderadamente permeável
Z - relativamente impermeável

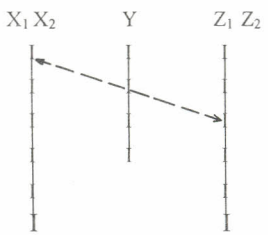
(*) Escalas estabelecidas conforme estudos específicos da área

NOMOGRAMA PARA CORRELACIONAR PRODUTIVIDADE DO SOLO, CAPACIDADE DE PAGAMENTO DA IRRIGAÇÃO E CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO

Foi estabelecido, pelo "Bureau of Reclamation", um nomograma, para o cruzamento de dados contidos em três réguas verticais, devidamente graduadas. De acordo com os dados convenientemente analisados, de produtividade do solo* (X_1 e X_2) conforme a cultura, e dos custos de desenvolvimento da terra ** (Z_1 e Z_2), se estabelece uma correlação com a capacidade de pagamento da irrigação (Y).

Na régua da capacidade de pagamento considera-se os seguintes valores, em dólares por hectare, para as respectivas classes:

89,00 a 113,70 para a classe 1
59,30 a 89,00 para a classe 2
29,70 a 59,30 para a classe 3
menos de 29,70 para a classe 6



* Computada de forma percentual, segundo modelos com determinada cultura (X_1) e sem a cultura em estudo (X_2).

** Analisados com base na sistematização do terreno, em metros cúbicos por hectare (Z_1), e na estrutura da irrigação, em dólares por hectare (Z_2).

(Dados originais: dollars per acre e cubic yards per acre)

2.1.4 - Forma simplificada para indicação das classes de terra, adotada neste mapeamento

Em virtude da escala generalizada deste trabalho, houve necessidade de se apresentar as classes de terra para irrigação, de uma forma mais simplificada, porém, guardando as mesmas concepções básicas sugeridas na classificação do US BUREC, com as devidas adaptações.

Optou-se por uma indicação linear das classes e subclasses, seguida dos respectivos fatores limitantes mais expressivos, na forma convencional (omitindo-se os dados que seriam apontados como denominador).

Pretende-se que, na seleção desses caracteres, estejam implícitas as demais características dependentes dos mesmos, de modo que se possa inferir praticamente todas as propriedades inerentes à citada classe.

A indicação da subclasse ou fator limitante foi feita com apenas um ou dois caracteres, cada. Estão indicadas, numa mesma linha, pela ordem:

a) A classe de terra para irrigação (1 a 6);

b) A subclasse, **s** = solo, **t** = topografia, **d** = drenagem, e **h** = altitude;

c) O fator limitante:y=fertilidade, z=profundidade até rocha calcárea, b =profundidade até rocha não calcárea, k =pedregosidade (pedras e/ou concreções), x= pedregosidade subsuperficial, p =condutividade hidráulica, w =lençol freático elevado, f =risco de inundação, a =sodicidade e/ou salinidade.

As subclasses estão em negrito e separadas dos fatores limitantes por um espaço vazio. Exemplos:

2s y, **2s** z, **3s** yk, **3s** yv, **3st** y, **3sd** af, **4s** yv, **4st** bx, **4sd** b, **5sh**, **6st**

2.1.5 - Parâmetros atribuídos na definição de classes de terra para irrigação

O Quadro 1 apresenta alguns parâmetros, com seus valores aproximados, atribuídos para definição das classes de terra para irrigação, propostas nestes estudos.

2.2. - Relação entre as classes de terra para irrigação e as classes de solo

Os estudos para avaliação das classes de terra para irrigação foram desenvolvidos adotando-se, como diretriz, as propriedades dos solos e suas situações de ocorrência. Nessa conceituação são envolvidos princípios, critérios e parâmetros que assumem relativas correlações com as principais classes taxonômicas dos solos do Nordeste. Trata-se de uma concepção um tanto subjetiva, na busca de um melhor entendimento do comportamento de tais solos, quando submetidos à irrigação (Quadro 2).

QUADRO 1. Valores de referência considerados para diversos parâmetros na definição das classes de terra para irrigação.

CARACTERÍSTICAS DA TERRA	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5	CLASSE 6
PROFUNDIDADE (cm): Até material semi-permeável (rocha semi-decomposta, fragipan, plintita, etc) Até material impermeável (rochosidade, duripan, etc)	 > 150 > 200	 > 100 > 150	 > 80 > 120	 > 40 > 80	 > 80 > 120	 < 40 < 80
TEXTURA (Grupamento textural): Superficial (0-30 cm) Subsuperficial	 Média Média	 Média a argilosa Média a argilosa	 Arenosa a argil. Média a argilosa	 Arenosa a argil. Arenosa a argil.	 Arenosa a argil. Média a argilosa	 Arenosa a argil. Arenosa a argil.
CAPACIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL (mm): Superficial (0-30 cm de profundidade) Acumulada (0-80 cm de profundidade) Acumulada (0-120 cm de profundidade)	 > 36 > 80 > 120	 > 24 > 60 > 90	 > 16 > 40 > 60	 > 16 > 40 > 60	 > 16 > 40 > 60	 < 16 < 40 < 60
$Ca^{++} + Mg^{++}$ (meq/100g de solo) (0-30 cm de profundidade)	> 5,0	> 3,0	> 1,5	> 1,5	> 1,5	< 1,5
CAPACIDADE DE TROCA DE CATIONS (CTC) (0-30 cm de profundidade, meq/100g de solo)	> 8,0	> 5,0	> 3,0	> 3,0	> 3,0	< 3,0
ALUMÍNIO TROCÁVEL (Al^{+++}), meq/100g de solo (30-120 cm de profundidade)	< 0,5	< 1,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	> 2,0
REAÇÃO DO SOLO (pH em água)	> 5,5 < 7,5	> 5,0 < 7,5	> 4,5 < 8,0	> 4,0 < 8,0	> 4,0 < 8,0	< 4,0 > 8,0
SATURAÇÃO COM SÓDIO TROCÁVEL 100x(Na^{+}/CTC): 0-60 cm de profundidade 60-120 cm de profundidade	 < 6,0 < 6,0	 < 6,0 < 15,0	 < 15,0 < 25,0	 < 15,0 < 25,0	 < 15,0 < 25,0	 > 15,0 > 25,0
CONDUTIVIDADE ELÉTRICA (mmhos/cm a 25°C) 0-60 cm de profundidade 60-120 cm de profundidade	 < 4,0 < 4,0	 < 4,0 < 6,0	 < 6,0 < 8,0	 < 8,0 < 12,0	 < 6,0 < 8,0	 > 8,0 > 12,0

argil. = argilosa

QUADRO 2. Classes de terra para irrigação mapeadas e suas correlações com as classes de solo

CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO Topografia (Relevo)			CLASSES DE SOLO
Plano a **s. ond.**	**s. ond.** a **ond.**	**> ondulado**	
2s y	3st y	6st	LATOSSOLOS EUTRÓFICOS PODZÓLICOS EUTRÓFICOS profundos TERRA ROXA EUTRÓFICA CAMBISSOLO EUTRÓFICO latossólico
2s z	3st z	6st	CAMBISSOLO prof. a pouco prof. subst. calcário
2s b	3st b	6st	BRUNIZEM AVERMELHADO
2s p	3st p *	6st	VERTISSOLO
2sd af	-	-	SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS
3s y	3st	6st	LATOSSOLOS DISTRÓFICOS ou ÁLICOS PODZÓLICOS DISTRÓFICOS profundos
3s yk	3st yk	6st	LATOSSOLO DISTRÓFICO fase endopedregosa (pedregosidade interna) PODZÓLICO DISTRÓFICO profundo
3s yv	3st yw	6st	LATOSSOLO textura média (leve) PODZÓLICO abrúptico text. aren./ méd. e arg. PLINTOSSOLO " " " " "
3s b	3st b	6st	BRUNIZEM+BRUNO N.CÁLC. + PODZ. EUT.Ta
3sd yw	-	-	PLINTOSSOLO "típico" textura média /argilosa
3sd af	-	-	SOLOS ALUVIAIS "pouco" sódicos e / ou salinos
4s b	4st b *	6st *	BRUNO NÃO CÁLCICO não pedregoso
4s bx	4st bx	6st	BRUNO NÃO CÁLCICO fase epipedregosa (na superfície) PODZÓLICO EUTR. Ta raso a pouco profundo
4s z	4st z *	6st	CAMBISSOLO raso a pouco prof. substrato calc.
4s y v	4st y v	6st	REGOSSOLO
4s yk *	4st yk	6st	PODZÓLICO PEDREGOSO E /OU CONCREC.
4sd bw	-	-	PLANOSSOLO "A espesso" caatinga hipoxerófila
4sd yw	-	-	GLEISSOLOS INDISCRIMINADOS
5sh	-	-	LATOS. e PODZ. prof. - em níveis muito elevados
5sd af	-	-	GLEISSOLOS e VERTIS. do Golfão Maranhense

QUADRO 2. (Continuação)

6s b	6st	-	PODZÓLICOS rasos, SOLOS LITÓL. e CAMB.rasos
6s y v	-	-	AREIAS QUARTZ. , AQ MARINHAS, PODZOL
-	-	6st	LATOSSOLOS, PODZÓLICOS, CAMBISSOLOS
6sd	-	-	PLANOS. e / ou SOLONETZ SOLODIZ. c.hiperx. PLINTOSSOLO de Campo Maior, PODZOL HIDR.

Ta = argila de atividade alta, isto é com CTC > 24 meq/ 100g de argila
* Unidade possível, embora não mapeada.

2.3 - **Relação entre as Unidades Geoambientais e as Classes de Terra para Irrigação**

Com base no Zoneamento Agroecológico do Nordeste, foi estabelecida uma confrontação, para definição de correspondência, entre as Unidades Geoambientais e as Classes de Terra para Irrigação mapeadas. Os resultados constam no Quadro 3, onde estão apresentadas as Unidades Geoambientais e as Classes de Terra predominantes (e as de menor ocorrência, entre parênteses). Estão indicados, também, os Estados do Nordeste onde se encontram distribuídas.

QUADRO 3. Relação entre as Unidades Geoambientais e as Classes de Terra para Irrigação predominantes. Entre parênteses, as de menor proporção. Estão assinalados os Estados onde ocorrem.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ESTADOS
A 1	3s y, 3s yv, 4sd yw, 5sh, 6s v, (6st)	MA, BA, MG
A 2	3s yv, 3s y, 5sh, 6st	MG
A 3	2s y, 3s yv, 6s v, 6st	MG
A 4	5sh, 6st	CE/PE
A 5	5sh	CE/PE
A 6	5sh, 6st	PB/RN
A 7	5sh, 6st	CE
A 8	5sh	PI /CE
B 1	5sh, 6st	BA/PI
B 2	5sh, 6st, (2s y, 3s yv)	BA/PI
B 3	3s yv, 5sh, 6st, 6s v	MA, PI
B 4	5sh, 6st	CE/PI
B 5	6s v, 3s yv, 2s y, 4s bx, 6st, (2sd af)	PI
B 6	5sh	PI
B 7	6s v, 3s yv, (2sd af)	MA, PI
B 8	3s y, 4s bx, 3s yv, 6st	PI

QUADRO 3. (Continuação)

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ESTADOS
B 9	3s yv, 6s v, 3s yk, (2sd af, 6st)	PI
B 10	3s yv, 6s v, 3s y, 6st	MA
B 11	3s y, 3s yk, 5sh, 6st	MA
B 12	3s yv, 6st, 3st y, (2sd af)	MA
B 13	3s y, 3s yv, 6st, (2sd af, 5sh)	MA
B 14	5sh, 6st, 3s y	MA
B 15	3st y, 3s y, 6st, 3s yk	MA
C 1	5sh, 3s y, (3st y)	BA
C 2	5sh, 6st, (3sy)	MG
C 3	3s y	BA
C 4	3s y, 3st y	MG
C 5	3s y, 3st y	BA/MG
C 6	3s y, 2s y	BA
C 7	3s y, 3s yv, 2s y, 3st y, 4sd bw, (5sh)	BA
C 8	3s y, 6s b, 6s v, (6st)	BA
D 1	4s yv, 4st yv, 6st, 4sd bw	PE, PB, AL
D 2	6st	PB, RN
D 3	6st, 3st y	PB, PE
D 4	4sd bw, 6st	PE
D 5	6sd	PB
D 6	6st	RN
D 7	6s b, 4s bx, 4st bx, 6st	PB
E 1	6st, 3st y, 2s y	BA, MG
E 2	3st y, 4sd bw, 6st, 3s y	BA
E 3	6st, 3st y	MG
E 4	3s y, 6st	BA
E 5	3s y	BA
E 6	6st	BA
E 7	6st, 3st y, 3st b,	BA
E 8	3st y, 3s y, (6st)	BA
E 9	6st, 3st y	PE /AL
E 10	6st, 3st y, 3sd yb	SE
E 11	6st, 3st y	BA
E 12	6st	BA
E 13	4st bx, 6st, 3st y	AL / SE
F 1	3s y, (4sd bw)	BA / MG
F 2	2s y, 3s y, (3s yv, 6st)	BA
F 3	6st	CE, RN, PB,
F 4	4s b, 6st	PB, PE
F 5	4sd bw, 4s bx, 3s y, (6st)	BA
F 6	4sd bw, 6s b, 4s bx, 2s p, 6st, 4s b, (6sd, 3s y)	PE, AL, SE, BA
F 7	3s y, 2s y, (6s v)	MG
F 8	3s y, 3s yv, 6s v	MG
F 9	3s yv, 6s v	MG
F 10	3s y, 3s yv, 6s v	BA
F 11	3s y, 6s b	PE
F 12	2s y, 6st, 4s bx, 4st bx, 3st y, 3s y	CE

QUADRO 3. (Continuação)

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ESTADOS
F 13	6st, 5sh	CE, PB, PE
F 14	3s y, 2s p	CE
F 15	3s y, 4s bx, 3s yv	BA, PI
F 16	4s yv, 4sd bw, (4st yv, 6st)	RN, PB, PE,SE, BA
F 17	3sd yw, 6st	SE, BA
F 18	3st y, 6st, 3s y, 4st bx	CE
F 19	6st, 4s bk, 3s y, 3s yv, 4s bx	PI
F 20	4sd bw, 3s y	RN / PB
F 21	4s bx, 6sd, 6st, 4st bx	CE, RN, PB
F 22	3s y, 6s b, (3st y, 6st)	PE, BA
F 23	3s (y), 3st y, 6s b, 6sd	BA
F 24	6s v, 3s yv, 6sd	BA
F 25	3s y, 3s yv	BA
F 26	4s bx, 3s y, 6s b, 3st y, 6st, (5sh)	PI, PE, BA
F 27	6sd, 6s b, 4s bx, 6st, 6s v, 3s yv, 3s y, 4s yv	CE, RN, PE ,AL, SE, BA
F 28	4s bx, 6s b, 4st bx, 6st	CE, RN, PB
F 29	6sd, 4sd bw	AL, SE, BA
F 30	6s b, 4s bx, 4st bx, 6st	PI, RN, PB, PE, BA
F 31	3sd af, 6sd	CE, PB
F 32	6sd, (6st)	CE
F 33	6s b, (6sd)	RN
F 34	6sd	PI, CE
G 1	6s t, 3sd yw, (3s y)	MA
G 2	6st, 3s yk, 3s y	PI
G 3	4st yk, 2s y	MA
G 4	6st, 3s yk, 3s y	MA, PI
G 5	2s b	PI
G 6	2s b, 3st b	PI
G 7	2s y	MA
G 8	2s y, 3sd yw	MA
G 9	3st y, (2sd af)	MA
G 10	3sd yw, 6st, 3s yk, 3s yv	MA
G 11	3sd yw, 6st, 3s yk	MA
G 12	3s yv, 6st, 2s y	MA
G 13	3s y, 6st, 3s yk	MA, PI
G 14	3sd yw	MA
G 15	2s y, 6st, (2sd af)	MA
G 16	3st b	MA
G 17	6s b	PI
G 18	3s yv, 6st, 2sd af, 3sd af	PI
H 1	6st, (5sh)	PI, CE, PB
H 2	6st, 5sh	MA, PI, BA
H 3	6st, 4s bx, 4st bx, 6s b, 2s b	PI, CE, PB, PE, AL, SE, BA
H 4	6st, 4st bx, 6s b, 2s y	PI, CE, PB, PE

QUADRO 3. (Continuação)

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ESTADOS
I 1	6st, 3s y, 3s yv	BA
I 2	2s p	BA
I 3	3s yv, 6st	BA
I 4	6st, 3s y, 3sd yw	BA
I 5	6s v	CE
I 6	3s yv, 4sd bw, 4st bx, 6st, 2s p	BA
I 7	6st, 3st y	BA
I 8	6s v, 3s yv	BA
I 9	6sd, 4sd bw	BA
I 10	4st bx, 6st	SE, BA
I 11	6s v, 3s yv, 3sd af	CE, PE
I 12	6s v, 5sh, 3st y	BA
J 1	3st y, 6st, 2s y, 3s y	MG
J 2	3st y, 2s y, 6st	BA, MG
J 3	2s y, 3s y, 4s z, (3s yv, 6st)	MG
J 4	2s y, 3s y	BA
J 5	2s z, 3s y, 4s z, 2s y	BA
J 6	2s z	BA
J 7	4s z, 6st	BA
J 8	2s p	BA
J 9	2s p, 3s y, 2s z	BA
J 10	4s z, 2s z	CE, RN
J 11	3s yv	CE, RN
J 12	2s z, 4s z, (2s p)	RN
L 1	3st y, 3s y	BA
L 2	3s y	BA
L 3	3s y, 3s yv	BA
L 4	3s y	MA
L 5	3s y, 3s yv, 6st,	BA
L 6	3s y, 3st y, 6sd, 6s v	PB, PE, AL,SE
L 7	3st y, 6st	SE, BA
L 8	3st y, 3s y	BA
L 9	3s y	RN
L 10	6s v, 3s yv, 3s y, (2sd af, 4sd yw, 6sd)	RN, PB
L 11	6st, 3st y	BA
L 12	3s yv, 6s v, 3s yk	MA
L 13	3s y, 3s yv, (3sd af, 6sd)	PI, CE
L 14	6s v, 3s yv, 3s y	CE
L 15	6s v, 3s yv	CE, RN
L 16	6s v, 3s yv, 3s y	RN
L 17	3sd yw, 3sd af	CE
M 1	4sd yw	SE, BA
M 2	6sd, (4sd yw)	AL, SE, BA
M 3	6sd	(*)
M 4	6s v, (6sd, 4sd yw)	(*)
M 5	6s v	MA
M 6	6s v, 6sd	(*)

QUADRO 3. (Continuação)

UNIDADES GEOAMBIENTAIS	CLASSES DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO	ESTADOS
N 1	3sd af, 2sd af	BA, MG
N 2	3sd af	(*)
N 3	2sd af, 3sd af	MA, PI
O	*5sd af*	MA
P	3sd yw, 6st, 3s y	MA
Q 1	*6s v, 4sd yw*	BA
Q 2	*6s v, 3s yv*	BA
R 1	6sd k, 3s yk, 6st, 3s y	PI
R 2	6sd k, 3s yk, 6sd, 6st	PI
S 1	6st, (3st y)	CE, PB, PE
S 2	6st, (5sh)	BA, MG
S 3	6st	(*)
T 1	3st b, 6st	CE
T 2	6st	CE, PE, BA
T 3	6st, 3st y, (4st bx, 2s p)	(*)
U 1	6st	SE
U 2	6st, (4s bx)	CE,PB, PE,AL
U 3	6st	PI

(*) Ocorrência dispersa em muitos Estados

2.4 - **Descrição das classes de terra mapeadas**

As **classes** de terra para irrigação que foram distinguidas nesses estudos, abrangendo **subclasses** e **fatores limitantes**, estão descritas a seguir, com base nos critérios de classificação já mencionados.

Cada uma dessas classes se encontra fazendo parte das unidades de mapeamento, em uma das duas formas:

a) como unidade simples, isto é, um único membro; ou

b) como primeiro ou segundo componente de associação.

2.4.1 - Terras da classe 2

Os perfis de solos componentes das unidades modais desta classe se encontram ilustrados em desenhos na Fig. 1.

2s y - Abrange áreas de solos profundos, de textura média a argilosa, bem drenados,tendo como principal restrição a fertilidade natural, apesar de relativamente boa ("média). Relaciona-se com solos Eutróficos das classes Latossolo, Podzólico,Terra Roxa e Cambissolo.
Esta classe de terra ocorre em superfícies aplainadas e foi mapeada como unidade simples (2s y) ou de forma combinada, formando associação, como primeiro componente, com as classes 3s y, 3sd yw, 4s bx e 6st; e como segundo componente com as classes 3st y e 4st yk.

2s z - Compreende grandes superfícies, onde se pode indicar, como restrição fundamental, a profundidade do solo sobre embasamento de rochas calcáreas. Os solos, de forma global, variam de profundos a pouco profundos; possuem, geralmenente, textura argilosa, elevada fertilidade natural e são bem a moderadamente drenados. Esta classe ocorre em superfícies aplainadas, onde predominam Cambissolos Eutróficos; sendo distinguida como unidade simples (2s z) ou combinada, como primeiro componente da associação, com a classse 3s y.

2s b - Está relacionada com solos pouco profundos, de elevada fertilidade natural, textura média a argilosa e drenagem moderada. A profundidade,relativamente pequena, se constitui no principal fator limitante para esta classe de terra. Ocorre em superfícies aplainadas, sobre rochas básicas, com predomínio de solos da classe Brunizem Avermelhado, sendo mapeada apenas como unidade simples (2s b).

2s p - Esta classe compeende, geralmente, pequenas áreas, com solos caracterizados por possuírem reduzida permeabilidade (condutividade hidráulica muito baixa) e valores de CTC e de cálcio muito elevados, identificados pela classe. Vertissolo, em topografia aplainada. Foi mapeada como unidade simples (2s p) ou como primeiro componente da associação com a classe 6st.

2sd af - Compreende inúmeras superfícies aluvionares, ocupadas por solos de boa fertilidade natural, textura indiscriminada - variando desde arenosa, média, siltosa a argilosa - moderadamente a bem drenados, os quais estão relacionados, principalmente com as classes Solos Aluviais e Cambissolos, ambos Eutróficos, pouco sódicos e pouco salinos.
As principais restrições desta classe estão ligadas justamente aos riscos de sodicidade e/ou salinidade, bem como aos riscos de inundação.
Foi distinguida como unidade simples (2sd af),ou de forma combinada,como primeiro ou como segundo componente de associação com a classe 3sd af.

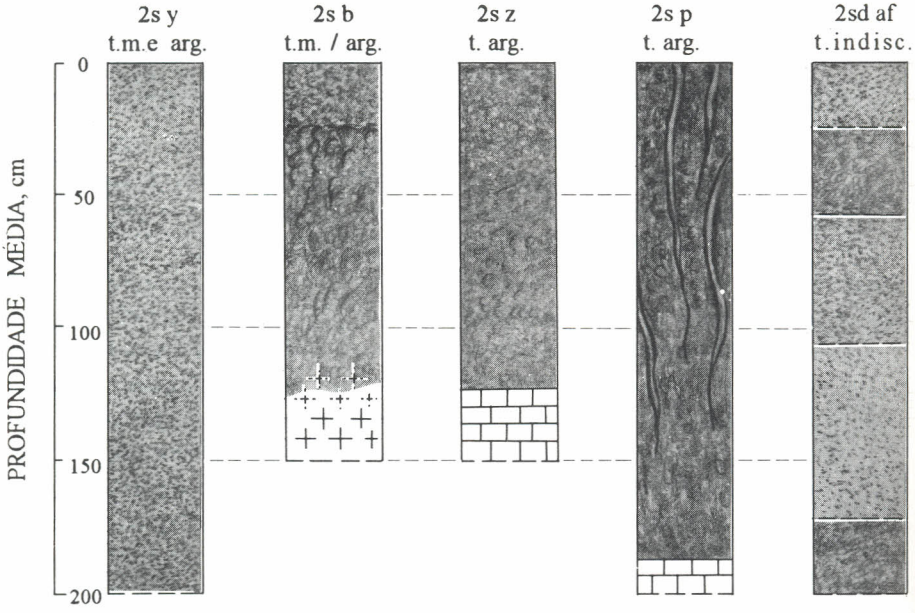


Fig. 1. Desenhos de perfis modais de terras da classe 2, em relevo plano. (Nesta classe, todos os solos são Eutróficos).

Abreviaturas nas Figuras 1, 2 e 3

ar.	= arenosa	m	= média
arg.	= argilosa	t.	= textura
indisc.	= indiscriminada		

2.4.2 - Terras da classe 3

A Figura 2 apresenta desenhos de perfis representativos das unidades básicas desta classe.

3s y - Abrange terras com perfis de solos profundos e muito profundos, bem drenados e de textura média ou argilosa. Apresenta como principal restrição ao seu uso, a baixa fertilidade natural, o que se reflete nos custos de produção.

Esta classe ocorre em superfícies preservadas, de relevo plano a suave ondulado, relacionada com solos Distróficos e Álicos das classes dos Latossolos e Podzólicos.

Foi mapeada como unidade simples (3s y) ou em associações, como elemento dominante, com as classes 4s bx, 6s b e 6st, ou como subdominante, com as classes 2s y, 2s z, 4s bx, 4sd bw, 6s b e 6st.

3s yk - *Esta classe compreende terras de textura média ou argilosa, bem drenadas, cujas principais limitações são a baixa fertilidade natural e a presença de* pedregosidade, constituída geralmente por concreções, em profundidade abaixo de 40 cm.

Ocorre em superfícies preservadas, de relevo plano a suave ondulado, relacionadas com Latossolos e Podzólicos, de caráter distrófico ou álico.

Foi distinguida, como unidade simples (3s yk) ou combinada, como segundo componente, com as classes 6st e 6sd.

3s yv - Compreende terras com perfil de solo profundo e muito profundo, de classe textural franco arenosa. Apresenta como principais limitações à sua utilização com irrigação, a baixa fertilidade natural e a textura grosseira, com implicações em baixa disponibilidade de água e elevada infiltração.

Esta classe está relacionada com grandes superfícies preservadas de relevo plano e suave ondulado, com predomínio de Latossolos textura média (leve) e ainda com Podzólicos e Plintossolos, ambos abrúpticos de horizonte superficial espesso e arenoso.

Encontra-se mapeada isoladamente (unidades simples, 3s yv), em pequenas extensões, e, principalmente, de forma combinada, em associação, como primeiro componente com as classes 6s v e 6st, ou como segundo componente, com 6s v.

3st y - Abrange terras semelhantes às da classe 3s y, já descrita. Sua diferença está no relevo ondulado (declividade 8 a 20 %), sendo indicada para irrigação por aspersão.

Foi mapeada como unidade isolada (3st y), ou em associação, como componente dominante de associação, com as classes 2s y, 3s y, 4sd bw e 6st, e como componente secundário, com a classe 6st.

3st b - Pode ser relacionada com perfis de solo da classe 2s b, em relevo mais movimentado. Constitui uma classe peculiar, de terras pouco profundas, com textura média/argilosa e de elevada fertilidade natural, relacionadas com a ocorrência de solos Brunizem Avermelhado, em variação ou em associação com Podzólicos Eutróficos Ta e/ou Brunos Não Cálcicos, em relevo suave ondulado a ondulado.

A topografia e a pouca profundidade para o embasamento rochoso, tornam esses solos susceptíveis à erosão, o que se constitui na limitação básica, para uso com irrigação.

Encontra-se assinalada em pequenas áreas, como unidade simples (3st b) ou associada, como componente dominante, com a classe 6st.

3sd yw - Esta classe abrange terras relativamente profundas, de textura média e argilosa, de baixa fertilidade natural e caracterizada pela presença do lençol freático próximo à superfície durante o período chuvoso. A necessidade de drenagem se constitui na principal limitação ao uso com irrigação.
Relaciona-se com áreas rebaixadas, de relevo plano e suave ondulado, com predomínio de solos da classe dos Plintossolos (com alguma presença de Gleissolos), ambos distróficos ou álicos. Destaca-se, em grandes áreas, especialmente na Baixada Maranhense e está mapeada, como unidade isolada ou como componente secundário, em associação com as classes 2s y e 6st.

3sd af - Compreende terras com perfil de solo profundo e muito profundo, de textura diversa, relacionadas com Solos Aluviais, que ocorrem em estreitas faixas ao longo dos terraços fluviais dos principais rios da Região Semi-Árida. São, geralmente, solos de alta fertilidade natural e que têm como principais restrições ao uso com irrigação, a presença, em menor ou maior qantidade, da salinidade e/ou sodicidade e o risco de inundação. Essa presença, mesmo que seja pequena nas condições naturais, pode ser rapidamente acelerada com a introdução da irrigação sem a correspondente instalação do sistema de drenagem. Esta classe foi mapeada isoladamente, em poucos locais, e formando associação, em muitos locais, com a classe 2sd af.

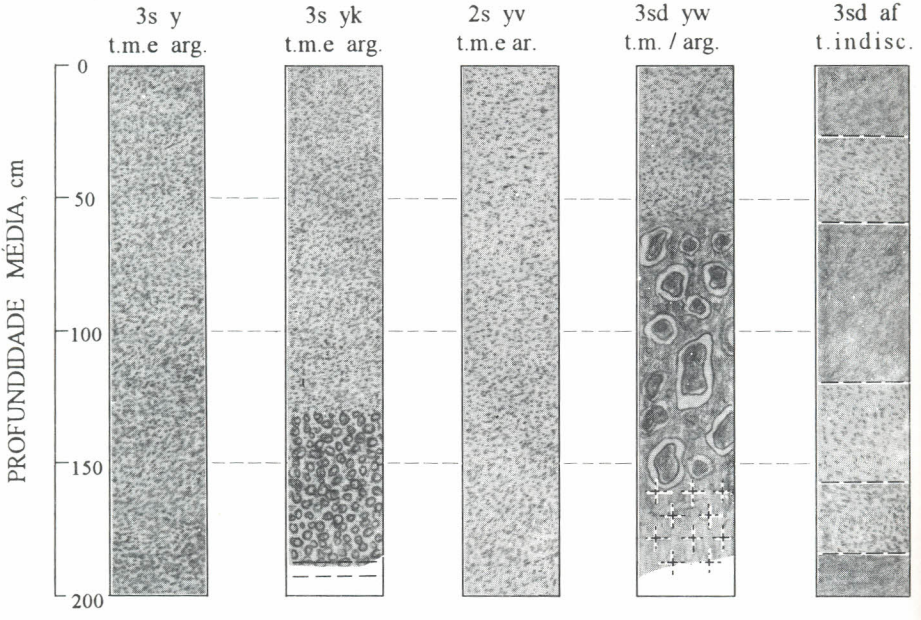


Fig. 2. Desenhos de perfis modais de terras da classe 3, em relevo plano.

2.4.3 - Terras da classe 4

A Figura 3 apresenta desenhos das unidades básicas para esta classe.

4s b - Esta classe compreende solos rasos a pouco profundos, de alta fertilidade, com textura média na superfície e argilosa na subsuperfície e moderadamente drenados. Apresenta como principal limitação a pequena profundidade efetiva decorrendo numa elevada susceptibilidade à erosão. Isso implica numa rigorosa seleção de áreas e na adoção de práticas conservacionistas, para utilização dessas terras com irrigação.
Relaciona-se com superfícies do Cristalino, rebaixadas e dissecadas, sob vegetação de caatinga hipoxerófila ou floresta caducifólia, com solos Brunos Não Cálcicos planossólicos, tendo sido mapeada apenas como unidade simples.

4s bx - Compreende áreas muito expressivas na Zona Semi-Árida e que requerem estudos e pesquisas bem dirigidos, com vistas a uma melhor definição sobre sua utilização com irrigação. Isto, porque abrange solos de elevada fertilidade natural, rasos a pouco profundos, com textura média na superfície e argilosa em profundidade e drenagem moderada a imperfeita.
Essas áreas apresentam como limitação básica a pequena profundidade para o embasamento rochoso, implicando em elevada susceptibilidade à erosão, além da frequente pedregosidade superficial (por vezes, formando pavimento desértico).
As fortes limitações dessas terras restringem sua utilização a culturas e técnicas especiais de irrigação, e dependem de uma rigorosa seleção de áreas e da adoção de adequadas práticas conservacionistas.
Esta classe ocorre nas grandes superfícies pediplanadas do semi-árido, conhecidas por Depressões Sertanejas, estando relacionada, principalmente, com a classe de solo Bruno Não Cálcico. Engloba ainda Podzólicos e, menos frequentemente, Cambissolos, ambos Ta Eutróficos rasos a pouco profundos.
Foi mapeada formando associações: como primeiro componente, com as classes 3s y, 6s b e 6sd, e como segundo componente, com a classe 6s b.

4s z - Abrange áreas de solos rasos a pouco profundos, de elevada fertilidade natural, textura média a argilosa e com drenagem boa a moderada. Caracteriza-se por apresentar a profundidade do solo limitada por uma zona de concentração de calcário ou rocha calcária permeável, sendo esta profundidade a principal limitação ao uso com irrigação.
Relaciona-se com Cambissolos rasos a pouco profundos, tendo sido mapeada como unidade simples (4s z)

4s yv - Esta classe engloba terras com perfil de solo geralmente profundo, de textura arenosa e com drenagem acentuada. Relaciona-se com grandes áreas de Regossolos do semi-árido, de caatinga hipoxerófila (tipo agreste), derivadas de granitos. Essas áreas ocupam, normalmente, as posições preservadas dos pediplanos, divisores de água, com relevo plano a suave ondulado.
Constitui também uma classe que requer estudos e pesquisas bem dirigidos, com o fim de se obter uma melhor definição para seu uso com irrigação.
A textura arenosa ao longo do perfil é a característica responsável pelas principais restrições de uso destas terras e que condiciona, em princípio, sua utilização ao sistema de irrigação por aspersão. Restrições estas, que estão representadas pelas altas taxas de infiltração, baixa disponibilidade de água e baixa fertilidade natural.
Encontra-se mapeada isoladamente (4s yv) ou como primeiro componente de associações, com as classes 4sd bw e 6st.

4st bx - Corresponde a uma classe de terra para irrigação com as mesmas características descritas para 4s bx, com o agravante de possuir topografia mais acentuada, isto é, com o relevo variando de suave ondulado a ondulado, o que implica numa maior susceptibilidade à erosão.
Ocorre nos trechos mais dissecados das superfícies de pediplanação, relacionando-se com solos rasos a pouco profundos e pedregosos (principalmente na parte superior), das classes dos Brunos Não Cálcicos e Podzólicos Eutróficos Ta. Foi mapeada como componente dominante da associação com 6st.

4st yk - Constitui uma classe particularizada pela presença de intensa pedregosidade (predomínio de concreções ferruginosas) próxima à superfície. É constituída por solos profundos, de baixa fertilidade, textura média/argilosa, moderadamente drenados e que ocorrem em topografia ondulada.
As principais limitações desta classe estão relacionadas com o relevo declivoso e com a presença de concreções, além da baixa fertilidade natural, as quais restringem a utilização dessas terras à culturas e métodos especiais.
Destaca-se em superfícies dissecadas e onduladas da Baixada Maranhense,sendo mapeada como componente dominante da associação com 2s y.

4st yv - Corresponde a terras com as mesmas caracterísitcas apresentadas para a classe 4s yv, já descrita, com maiores restrições em consequência da topografia mais movimentada. Relaciona-se com áreas de Regossolos em relevo suave ondulado a ondulado, cujos perfis de solo variam de profundos a pouco profundos.

Além das fortes limitações resultantes da textura arenosa, estas terras são altamente suscetíveis à erosão, em virtude das maiores declividades, sendo a sua utilização com irrigação restrita às culturas especiais e métodos por aspersão, obedecendo-se às devidas práticas conservacionistas.

Esta classe foi mapeada como componente dominante da associação com a classe 6st.

4sd bw - A exemplo das classes 4s bx e 4s yv - todas de grande ocorrência no semi-árido - esta também compreende uma classe de terra especial, que requer maiores estudos e pesquisas para uma melhor definição de sua potencialidade para uso com agricultura irrigada.

Compreende solos caracterizados por uma pequena profundidade (cerca de 80cm até substrato rochoso), por uma drenagem imperfeita e que apresentam horizonte superficial arenoso que transita abruptamente para um horizonte B argiloso e impermeável, responsável pela formação de lençol suspenso temporário na época chuvosa. Tais características propiciam uma alta susceptibilidade à erosão e agem como fatores restritivos para utilização dessas terras com culturas e métodos especiais e as devidas práticas conservacionistas.

Esta classe está relacionada com superfícies aplainadas dominadas por Planossolos e Planossolos solódicos, da zona semi-árida de caatinga hipoxerófila (agreste), onde um mais espesso e mais desenvolvido horizonte superficial permite a sua utilização.

Foi mapeada isoladamente (unidade simples, 4sd bw) ou combinada, em associação, como componente dominante, com as classes 3s y, 4s bx, 6s b e 6st, e como subdominante, com as classes 3st y, 4s yv e 6sd.

4sd yw - Esta classe é constituída por solos mal a muito mal drenados que ocorrem nas posições rebaixadas de várzeas e que apresentam lençol freático próximo à superfície durante boa parte do ano.

Está relacionada com as ocorrências de Solos Hidromórficos Indiscriminados, principalmente Gleissolos de textura média a argilosa e de fertilidade baixa.

Apresenta, como principal limitação, a presença de lençol freático, requerendo trabalhos de drenagem para que possam ser utilizados. Essa drenagem deficiente restringe o uso dessas terras a um menor número de culturas e requer manejo especial.

Foi assinalada no mapa, de forma generalizada, apenas como unidade simples, em faixas estreitas, dispersas, principalmente ao longo do litoral e nas veredas do oeste da Bahia.

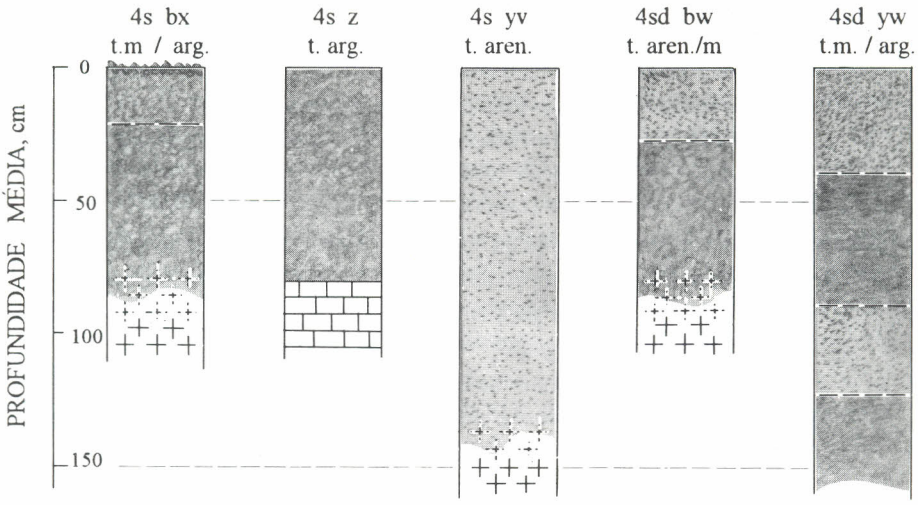


Fig. 3. Desenhos de perfis modais de terras da classe 4, em relevo plano.

2.4.4 - Terras da classe 5

5sh - Compreende uma classe de terra que foi assinalada, geralmente, em topos de chapada, posicionada em níveis bem elevados com relação aos mananciais hídricos. São terras que, em princípio, estão descartadas para irrigação, devido aos altos custos para recalque da água das fontes abaixo, ou para obtenção de água por sondagem. Foram colocadas como classe 5, tendo em vista a posssibilidade de que estudos mais aprofundados de hidrogeologia, engenharia e economia, possam indicar a viabilidade de solução do problema de água dessas áreas. Assim sendo, interesses particulares e estudos mais específicos, podem recomendar o uso dessas terras, passando-as para uma classe melhor, 3s y, por exemplo. Por outro lado, averiguações mais localizadas podem inviabilizar definitivamente seu uso para irrigação, colocando-as na classe 6.
Esta classe é constituída por solos muito profundos, de baixa fertilidade, textura média a argilosa e bem drenados, das classes Latossolos Amarelos e Podzólicos, em relevo aplainado. Foi mapeada apenas como unidade simples.

5sd af - Esta classe engloba as terras baixas e inundáveis do Golfão Maranhense, conhecidas por Campos de Perizes, que sofrem influência do movimento das marés. Compreende solos Aluviais, Gleissolos e Vertissolos, todos com sérios problemas de inundação, salinidade e sodicidade.

Foi admitida como classe 5, considerando a possibilidade de estudos de engenharia e economia viabilizarem a utilização desssas áreas por meio de drenagem e construção de diques de proteção contra inundação. Foi mapeada constituindo apenas unidade simples (5sd af).

2.4.5 - Terras da classe 6

6s b - Terras de topografia plana a suave ondulada, que apresentam como principal restrição ao seu uso com irrigação, a pequena profundidade para rocha ou substrato impermeável, que restrinja a penetração de raízes.
Esta classe está relacionada com a ocorrência de Solos Litólicos textura variável, muito comuns nas superfícies pediplanadas do semi-árido. Geralmente, apresenta pedregosidade e rochosidade, sendo considerada inapta para utilização com agricultura irrigada.
Foi mapeada como unidade simples (6s b) ou combinada, em associação, como primeiro componente, com as classes 3s y e 4s bx, e como componente secundário, com as classses 3s y, 4s bx e 4sd bw.

6st - Compreende terras consideradas inaptas para irrigação, por apresentarem topografia movimentada, associada a algum outro tipo de deficiência de solo.
Para os solos profundos, como Latossolos, Podzólicos e Terra Roxa Estruturada, o relevo foi considerado restritivo a partir de forte ondulado (inclusive).
Para os solos rasos, como os Litossolos e aqueles solos que apresentam alta susceptibilidade à erosão, como Regossolos, Vertissolos, Podzólicos abrúpticos pouco profundos, Brunos Não Cálcicos, Brunizem Avermelhado, entre outros, o relevo foi considerado totalmente restritivo a partir de ondulado.
Esta classe está disseminada por toda a região, estando mapeada isoladamente (unidade simples, 6st); ou combinada, em associação, como componente dominante, com as classes 3s y, 3s yk, 3st y e 3sd (yw), e como segundo componente, com as classes 3s y, 3st y, 3st b, 3s yv, 4st bx, 4st yv e 4sd bw.

6s v - Esta classe engloba terras sem aptidão para irrigação, por apresentarem textura extremamente arenosa e, consequentemente, muito baixas fertilidade natural e disponibilidade de água, e infiltração muito elevada. Abrange as áreas onde predominam as Areias Quartzosas "típicas", que ocorrem em grandes trechos das zonas sedimentares do Nordeste, e ainda Areias Quartzosas Marinhas e Podzol de espesso horizonte A, na zona litorânea.
Foi mapeada isoladamente (6s v) ou como componente dominante ou sub dominante, com a classe 3s yv.

6sd - Compreende terras inaptas para irrigação, por apresentarem limitações de drenagem, de forma economicamente inviável de serem removidas. Relaciona-se com solos que ocupam posições baixas e inundáveis e que apresentam ainda qualquer outro tipo de limitação como fertilidade, salinidade ou sodicidade, destacando-se Planossolos solódicos (de caatinga hiperxerófila), Solonetz Solodizado, Solonchak, Solos Indiscriminados de Mangues, Podzol Hidromórfico e alguns Plintossolos.
Esta classe encontra-se mapeada como unidade simples (6sd) ou associada, como componente dominante, com as classes 3s y e 4sd bw .

6sd k - Corresponde a uma classe inapta, devido a suas terras apresentarem problemas sérios de drenagem, e particularizada por possuírem uma grande quantidade de material pedregoso (principalmente concreções ferruginosas). Ocorre na área de Campo Maior, Piauí, estando relacionada com Plintossolos Concrecionários associados com Planossolos.
Foi mapeada como unidade simples (6sd k) ou como primeiro componente da associação com a classe 3s yk.

2.5 - **Do mapa de classes de terra para irrigação**

2.5.1 - Legenda com simbologia interativa e auto-explicativa

Para o Mapa de Avaliação do Potencial das Terras para Irrigação no Nordeste, foi elaborada uma legenda interativa e auto-explicativa. Isto é, com o emprego de uma combinação de caracteres, numa forma que se explicam por si só, através das definições estabelecidas para as devidas classes, subclasses e fatores limitantes. No mapa, consta a legenda na forma abaixo apresentada.

LEGENDA (SIMBOLOGIA AUTO-EXPLICATIVA)

Classes de terra para irrigação:

2 - Terras aráveis com aptidão moderada

3 - Terras aráveis com aptidão restrita

4 - Terras aráveis de uso especial

5 - Terras não aráveis nas condições naturais

6 - Terras não aráveis

Subclasses:

s = solo
t = topografia
d = drenagem
h = altitude

Fatores limitantes:

y = fertilidade (produtividade)
z = pequena profundidade para rocha calcárea
b = pequena profundidade para rocha ou substrato impermeável
k = pequena profundidade para calhaus ou concreções
x = pedregosidade na superfície
p = permeabilidade baixa ou restrita
v = textura grosseira
a = sodicidade e/ou salinidade
w = lençol freático elevado
f = risco de inundação

NOTA. Na simbologia no mapa está omitida, por considerar-se implícita, a letra **s** (subclasse solo), uma vez que está presente em todas as unidades. Ex:

2y = 2**s** y, 3**t** y = 3**st** y, 3**d** af = 3**sd** af, 4 bk = 4**s** bk, 4**d** bw = 4**sd** bw, 5**h**= 5**sh**

2.5 2 - Listagem das Unidades de Mapeamento (Unidades Simples e Associações)

Todas as unidades mapeadas, constituídas de uma ou de duas classes de terra, num total de 66, estão relacionadas a seguir, na forma completa (no mapa está omitida a letra s).

Classe 2:
2s y
2s y + 3s y
2s y + 3sd yw
2s y + 4s bx
2s y + 6st
2s b
2s z
2s z + 3s y
2s p
2s p + 6st
2sd af
2sd af + 3sd af

Classe 3:
3s y
3s y + 4s bx
3s y + 6s b
3s y + 6st
3s yk
3s yv
3s yv + 6sv
3s yv + 6st
3st y
3 t y + 2s y
3st y + 3s y
3st y + 4sd bw
3st y + 6st
3st b
3st b + 6st
3sd yw
3sd yw + 6st
3sd af
3sd af + 2sd af

Classe 4:
4s b
4s bx + 3s y
4s bx + 6s b
4s bx + 6sd
4s z
4sz + 6st
4s yv
4s yv + 4sd bw
4s yv + 6st
4st yk + 2s y
4st bx + 6st
4st yv + 6st
4sd bw
4sd bw + 3s y
4sd bw + 4s bx
4sd bw + 6s b
4sd bw + 6st
4sd yw

Classe 5:
5sh
5sd af

Classe 6:
6s b
6s b + 3sy
6sb + 4sbx
6sv
6s v + 3s yv
6st
6st + 3s y
6st + 3s yk
6st + 3st y
6st + 3sd yw
6st + 4st bx
6sd
6sd + 4sd bw
6sd k
6sd k + 3s yk

2.5.3 - Critérios para leitura do mapa. Exemplos

Deve ficar esclarecido que cada unidade de mapeamento procura indicar apenas a predominância de uma classe de terrra para irrigação (no caso de unidade simples) ou de duas classes (no caso de associação). Significa dizer que cada "mancha" do mapa deve conter a(s) classe(s) de terra indicada(s) como sendo a(s) de maior ocorrência, numa proporção estimada em torno de 60 % do total. O restante da área deve estar ocupado por uma soma de inclusões de outras classes. Veja-se alguns exemplos de unidades de mapeamento, apresentados a seguir.

2s y - corresponde a um predomínio de terras profundas, bem drenadas e demais condições favoráveis, tendo como restrição principal uma fertilidade natural "média". Pode abranger ainda terras da classe 3s y (com maior restrição de fertilidade), terras da classe 3st y (possuindo topografia ondulada, isto é, com 8-20% de declive), ou alguma outra classe.

2s z - corresponde a um predomínio de terras férteis, profundas a pouco profundas, situadas principalmente nas áreas do "Baixio" ao "Platô" de Irecê, Bahia. Esta unidade abrange ainda partes com terras da classe 1 (mais profundas, férteis e bem drenadas), terras da classe 4 (pouco profundas a rasas) e da classe 6 (com muita presença de blocos rochosos). Engloba também áreas com terras das classes 2s y e 3s y (solos profundos, bem drenados e menos férteis).

2sd af - corresponde a um predomínio de terras de boa fertilidade, com textura variável, relacionadas a Solos Aluviais, onde ocorrem riscos derivados de seu posicionamento, requerendo cuidados com drenagem e com riscos de sodicidade e/ou de salinização, além de riscos de inundação. Encontram-se incluídas, terras de classe 3sd af (as mesmas terras, com maior grau dos problemas acima mencionados), terras de classe 6sd (com os problemas acima, agravados de forma praticamamente irreversível ou com alto custo de melhoramento).

3s y - corresponde a um predomínio de terras profundas bem drenadas, com maior restrição decorrente da baixa fertilidade natural. Pode abranger ainda terras da classe 2s y (de melhor fertilidade natural), terras de casse 3s t (mesmas terras, em relevo ondulado) e terras da classe 6 t (em relevo maior que ondulado).

4s bx - corresponde a um predomínio de terras de elevada produtividade, porém com restrições ligadas principalmente à pequena profundidade efetiva do solo. Abrange, geralmente, inclusões de terras de classe 2s b (de mesmos solos, mais profundos), terras da classe 4st bx (com mesmos solos, em topografia ondulada), terras da classe 6sb (com solos mais rasos e pedregosos, em relevo aplainado), terras da classe 6st (mesmos solos ou solos mais rasos, em relevo maior que ondulado).

4s yv - corresponde ao predomínio de terras pouco profundas a profundas, com maiores restrições decorrentes da granulometria mais arenosa . Geralmente, apresenta inclusões de terras das classe 6s b e 6sd e, por vezes, terras das classses 4s bx, 4sd bw e 6st.

4sd bw - corresponde ao predomínio de terras pouco profundas, com horizonte arável de boas características, seguido de um horizonte subsuperficial compacto, com drenagem imperfeita. Geralmente, possui como inclusões, terras das classes 6sd (com restrição grave de profundidade, erosão e drenagem), 6sb e 6st (correspondente a núcleos mais ondulados, geralmente rochosos). Em determinadas situações geográficas, têm também, como inclusões, terras da classe 4s bx ou da classe 4s yv.

Deve-se também levar em conta, que a classe 5sh foi destacada, em princípio, para as superfícies posicionadas em níveis reconhecidamente elevados. Por sua vez, não foram devidamente levadas em consideração, por falta de estudos mais abalizados, superfícies colocadas em níveis relativamente altos em relação aos cursos e reservatórios de água. Tal é o caso do platô de Irecê, da Chapada do Apodi, de alguns "tabuleiros" do sertão, entre outras diversas superfícies, possivelmente colocadas na situação acima mencionada. Estudos mais específicos se fazem necessários para essas definições.

2.6 - **Quantificação das classes de terra para irrigação**

2.6.1 - Extensão e percentagem das unidades de mapeamento e das classes de terra

Procurou-se quantificar as áreas de cada unidade de mapeamento, constituída de uma ou de duas classes de terra, num total de 66 unidades e procurou-se ainda, inferir uma estimativa de quanto representaria a participação de cada classe nessas unidades e sua representação no contexto global da região. Esses dados estão apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4. Unidades de mapeamento com as classes de terra para irrigação, extensão e percentagem. Estimativa da participação parcelada de cada classe, em km^2.

UNIDADE	ÁREA (km^2)	%	PARTICIPAÇÃO DE CADA CLASSE (km^2)					
			1	2	3	4	5	6
2s y	18.849,58	1,134	94,25	10.367,27	4.618,14	-	-	3.769,92
2s y + 3s y	24.616,57	1,480	123,08	9.846,63	8.615,80	984,66	-	5.046,40
2s y + 3sd yw	9.502,15	0,571	47,50	3.325,75	2.850, 65	950,22	-	2.328,03
2s y + 4s bx	6..826,56	0,411	-	2.047,97	1.023,98	2.047,97	-	1.706,64
2s y + 6st	10.125,53	0,609	-	3.037,66	1.518,8 3	2.531,38	-	3.037,66
2s b	1.948,16	0,117	39,00	974,06	194,80	292,22	-	448,08
2s z	20.617,52	1,240	3.092,63	10.308,76	3.092,63	2.061,75	-	2.061,75
2s z + 3s y	2.748,09	0,165	274,80	961,84	824,43	274,81	-	412,21
2s p	4.925,66	0,296	-	2.462,83	492,57	985,13	-	985,13
2s p + 6st	1.616,02	0,097	-	484,81	242,40	404,00	-	484,81
2sd af	4.381,69	0,263	87,63	2.190,85	1.051,61	-	-	1.051,60
2sd af + 3sd af	10.248,53	0,616	205,00	3.894,43	3.587,00	-	-	2.562,10
3s y	160.073,35	9,626	160,07	24.011,00	88.040,34	7.843,60	-	40.018,34
3s y + 4s bx	30.736,93	1,848	-	3.073,69	10.757,93	9.221,08	-	7.684,23
3s y + 6s b	21.761,66	1,309	-	1.088,08	7.616,58	5.440,42	-	7.616,58
3s y + 6st	13.199,15	0,794	-	1.319,92	5.279,66	1.319,92	-	5.279,65
3s yk	17.623,55	1,060	-	-	10.574,13	1.762,36	-	5.287,06
3s yv	53.702,76	3,229	-	-	32.221,66	-	-	21.481,10
3s yv + 6v	118.321,60	7,115	-	-	65.076,88	-	-	53.244,72
3s yv + 6st	25.812,14	1,552	-	-	15.487,28	-	-	10.324,86
3st y	31.991,23	1,924	-	3.199,12	15.995,62	-	-	12.796,49
3st y + 2s y	5.371,94	0,323	-	1.880,18	1.880,18	-	-	1.611,58
3st y + 3s y	22.886,70	1,376	-	2.288,67	14.876,35	-	-	5.721,68
3st y + 4sd bw	8.554,57	0,514	-	855,46	3.421,83	2.566,37	-	1.710,91
3st y + 6st	9.829,38	0,,591	-	982,94	3.931,75	982,94	-	3.931,75
3st b	9.436,36	0,567	-	943,64	4.718,18	1.887,27	-	1.887,27
3st b + 6st	4.141,06	0,249	-	207,05	1.656,43	828,21	-	1.449,37
3sd yw	48.847,84	2,937	-	976,96	29.308,70	4.884,78	-	13.677,40
3sd yw + 6st	1.886,84	0,113	-	-	943,42	188,68	-	754,74
3sd af	4.785,27	0,288	47,85	1.148,46	2.392,64	-	-	1.196,32
3sd af + 2sd af	5.974,85	0,359	59,75	2.031,45	2.389,94	-	-	1.493,71
4s b	3.651,85	0,220	-	-	547,78	2.008,52	-	1.095,55
4s bx + 3s y	4.847,69	0,292	-	484,77	1.454,31	1.696,69	-	1.211,92
4s bx + 6s b	15.007,43	0,903	-	-	2.251,12	6.753,34	-	6.002,97
4s bx + 6sd	4.603,68	0,277	-	-	460,37	2.301,84	-	1.841,47
4s z	6.198,73	0,373	-	619,87	1.239,75	2.479,49	-	1.859,62

QUADRO 4. (Continuação)

UNIDADE	ÁREA (km²)	%	PARTICIPAÇÃO DE CADA CLASSE (km²)					
			1	2	3	4	5	6
4s z + 6st	3.108,51	0,187	-	155,43	310,85	1.398,83	-	1.243,40
4s yv	6.497,15	0,391	-	-	324,85	4.223,15	-	1.949,15
4s yv + 4sd bw	6.296,08	0,379		-	314,80	4.092,46	-	1.888,82
4s yv + 6st	5.304,94	0,319	-	-	265,25	2.652,47	-	2.387,22
4st yk + 2s y	8.072,19	0,485	-	2.421,65	1.210,83	2.825,27	-	1.614,44
4st bx + 6st	51.929,87	3,123	-	1.038,60	5.193,00	23.368,45	-	22.329,84
4st yv + 6st	8.651,98	0,520	-	173,04	865,20	3.893,39	-	3.720,35
4sd bw	13.263,43	0,798	-	265,27	1.326,34	7.958,06	-	3.713,76
4sd bw + 3s y	4.296,85	0,258	-	85,93	1.503,90	1.503,90	-	1.203,12
4sd bw + 4s bx	7.175,75	0,431	-	143,52	717,58	4.305,45	-	2.009,21
4sd bw + 6sb	15.527,13	0,934	-	310,54	1.552,70	6.987,22	-	6.676,67
4sd bw + 6st	3.040,03	0,183	-	60,80	304,00	1.368,00	-	1.307,23
4sd yw	10.323,52	0,621	-	1.032,35	2.064,70	5.161,77	-	2.064,70
5sh	130.180,25	7,828				130.180,25		
5sd af	6.166,50	0,371				6.166,50		
6s b	10.835,68	0,652	-	-	541,78	2.167,14	-	8.126,76
6s b + 3s y	6.504,08	0,391	-	325,20	2.276,43	976,60	-	2.925,85
6s b + 4s bx	25.290,62	1,521	-	505,81	1.264,53	10.116,25	-	13.404,03
6s v	44.238,13	2,660	-	884,76	8.847,63	-	-	34.505,74
6s v + 3s yv	56.672,81	3,408	-	1.133,46	22.669,12	-	-	32.870,23
6st	290.749,50	17,484	-	-	2.907,50	11.630,00	-	276.212,00
6st + 3s y	11.066,39	0,665	-	221,33	3.873,24	553,32	-	6.418,50
6st + 3s yk	24.667,17	1,483	-	493,34	8.633,51	1.233,36	-	14.306,96
6st + 3st y	56,862,00	3,419	-	1.137,24	19.901,70	2.843,10	-	32.979,96
6st + 3sd yw	18.468,34	1,110	-	-	7.387,34	923,42	-	10.157,58
6st + 4s bx	1.805,48	0,108	-	-	90,26	631,92	-	1.083,30
6st + 4st bx	7.403,48	0,445	-	148,07	370,17	2.591,22	-	4.294,02
6sd	57.791,31	3,475	-	-	1.444,78	7.223,90	-	49,122,63
6sd + 4sd bw	2.104,73	0,127	-	-	105,24	736,65	-	1.262,84
6sd k	3.298,10	0,198	-	-	164,90	659,62	-	2.473,58
6sd k + 3s yk	8.368,38	0,503	-	-	418,42	2.928,93	-	5.021,03
Águas represadas	11.334,00	0,682						
TOTAL	**1.662.947,00**	**100,00**	**4.231,56**	**105.550,47**	**447.486,22**	**177.651,50**	**136.346,75**	**780.346,54**

2.6.2 - Quantitativo global. Resumo das avaliações

Com base nas avaliações e cálculos desenvolvidos, verificou-se, no contexto geral de toda a região Nordeste, as ocorrências abaixo resumidas e ilustradas na Fig. 4.

Terras da classe 1. Esta classe não foi distinguida como unidade, pelo nível do mapeamento. Como parcelas em algumas unidades, abrange cerca de 4.231,56 km^2 (destacadamente nas áreas de Irecê, Bahia), o que corresponde a 0,25 % da Região Nordeste.

Terras da classe 2. Alcançam cerca de 105.550 km^2, equivalente a 6,35 % do total da Região, distribuidas principalmente nos Estados da Bahia, Minas Gerais e Maranhão.

Terras da classe 3. Abrangem cerca de 447.486 km^2, significando 26,91 % do total do Nordeste. Constitui uma classe de grande ocorrência em todo o Nordeste, com muitas variações de características e fatores limitantes, principalmente fertilidade e capacidade de retenção de água.

Terras da classe 4. Compreendem cerca de 177.651 km^2, ou seja, 10,68 % do total. São terras de classe especial, distribuídas principalmente no setor nordeste da Região, que requerem maiores estudos para o aproveitamento de suas potencialidades com irrigação.

Terras da classe 5. Compreendem cerca de 136.347 km^2, 8,20 % da área total, ocupando as chapadas altas (destacadamente nos Estados do Maranhão, Piauí e Ceará) e o caso especial das terras baixas do Golfão Maranhense.

Terras da classe 6. Constitui a classe de maior ocorrência, perfazendo cerca de 780.346 km^2, o que significa 46,92 % da área total, distribuída por toda a região.

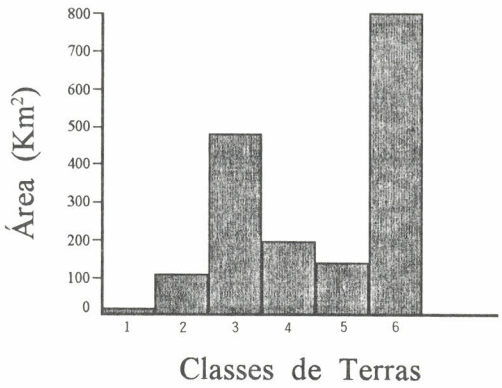


Fig. 4. Gráfico das estimativas do quantitativo global das classes de terra para irrigação no Nordeste (km^2).

3. RESUMO

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DAS TERRAS PARA IRRIGAÇÃO NO NORDESTE

(PARA COMPATIBILIZAÇÃO COM OS RECURSOS HÍDRICOS)

Antonio Cabral Cavalcanti; Mateus Rosas Ribeiro; J. Coelho de Araújo Filho; Fernando Barreto R. e Silva

Este trabalho constitui um dos componentes do PROJETO ÁRIDAS, o qual procura dimensionar, por ações multidisciplinares, as diversas potencialidades e restrições verificadas na Região Nordeste. Este produto "Avaliação do Potencial das Terras para Irrigação" deve ser analisado juntamente com os estudos de hidrologia, climatologia e demais ciências envolvidas no sistema, para que se propicie, de fato, uma seleção de terras para uso com agricultura irrigada.

Tomou-se, como base principal, os estudos pedológicos e edafoclimáticos desenvolvidos pela EMBRAPA, constantes do "Mapas de Solos do Nordeste do Brasil" e do "Zoneamento Agroecológico do Nordeste", a par de conhecimentos mais atuais e setoriais, da alçada dos pesquisadores envolvidos no trabalho. Também levou-se em consideração diversos estudos e trabalhos desenvolvidos por entidades oficiais, participantes de Projetos de Irrigação, como CODEVASF, DNOCS, COHIDRO, CHESF, DNOS, entre outras.

Os critérios adotados são aqueles do "Bureau of Reclamation" (United States), com adaptações para as condições do Brasil e mais simplificado, neste trabalho, para permitir o grau de generalização que ele requer. Assim sendo, estão identificadas, numa mesma linha, pela ordem, a classe de terra para irrigação (1 a 6); as subclasses: solo (**s**), topografia (**t**), drenagem (**d**) e altitude (**h**); e os fatores limitantes: fertilidade (y), profundidade sobre calcário (z) ou sobre outra rocha (b), pedregosidade interna (k) ou superficial (x), textura arenosa (v), sodicidade e/ou salinidade (a), lençol freático elevado (w) e risco de inundação (f).

Por se tratar de um estudo generalizado, abrangendo grandes extensões de terra, as unidades do mapa foram cartografadas como: a) unidades simples de classe de terra, ou b) associações de duas classes de terra. Cada uma dessas unidades do mapa indica um predomínio da(s) classe(s) citada(s) na legenda, abrangendo cerca de 60 % da extensão geográfica total atribuída à referida unidade (constituída de uma ou de duas classes de terra).

Como resultado final, verfica-se que a classe 1 alcança apenas cerca de 4.232 km^2 (0,25% do total da Região) e a classe 2, com cerca de 105.550 km^2, correspondente a 6,35% da área total) se distribui, com boa presença, principalmente nos Estados da Bahia, Maranhão e Norte de Minas Gerais. Das terras aráveis, a classe 3 destaca-se, como predominante, com 447.486 km^2 (cerca de 26,9% da área total do Nordeste). São caracterizadas por apresentarem diversas restrições (geralmente combinadas), tais como fertilidade natural, textura arenosa, retenção de água, topografia, etc, ou por apresenta-

rem problemas de sodicidade, salinidade e drenagem, nos terraços fluviais. As terras consideradas de classe 4, alcançando cerca de 177.651 km^2 (cerca de 10,7%), são assinaladas em várias superfícies. Possuem caráter especial e particularizado, por abrangerem, especialmente, três casos: a) solos com boa fertilidade natural, porém com restrições ligadas, basicamente, à pequena profundidade e/ou drenagem; b) solos arenosos, de potencialidade razoável e c) solos de baixada, caracterizados por evidentes problemas de drenagem. Como terras de classe 5, abrangendo cerca de 136.347 km^2 (cerca de 8,2%) - não irrigáveis, no momento - estão consideradas as terras posicionadas em níveis muito elevados em relação aos mananciais; e o caso particular das terras alagadas do Golfão Maranhense. Por fim, verifica-se um grande predomínio de terras de classe 6, atingindo cerca de 780.346 km^2 (46,9 %), impróprias para irrigação.

4. SUMMARY

EVALUATION OF THE LAND POTENTIAL FOR IRRIGATION IN NORTHEAST BRAZIL
(TO BE ANALYSED IN RELATION TO THE AVAILABILITY OF WATER RESOURCES)
Antonio Cabral Cavalcanti; Mateus Rosas Ribeiro; J. Coelho de Araújo Filho; Fernando Barreto R. e Silva

This work is a component of the ÁRIDAS Project, which aims, through multidisciplinary actions, to define the potencialities of the Brazilian Northeast Region. The Evaluation of the Land Potential for Irrigation is a basic information and should be analyzed together with studies of hydrology, climatology and other subjects of importance for the process of land use planning. It was based on results already published by EMBRAPA, such as the Soil Map of Northeast Brazil and the Agroecological Zoning, as well as in the knowledge of the soil scientists involved. Several studies carried out by Institutions, such as CODEVASF, DNOCS, COHIDRO, CHESF, DNOS, where also taken under consideration.

The land classification for irrigation purposes followed the recommendations of the U.S.Bureau of Reclamation, with adaptations to the Brazilian conditions and simplified to fit the generalized scale of the map. The land classes are identified by the class number (1 to 6) and the subclasses of soil (s), topography (t), drainage (d) and height (h). Small letters following the formula indicate the main limiting factors. Due to the generalized scale of this study, land classes were mapped as simple units or associations.

Land of class 1 occurs only in about 4 232 km^2 (0.25% of the total área). Land class 2, around 105 550 km^2 (6.35% of the total area) has a good distribution in the States of Bahia, Maranhão and Northern part of Minas Gerais. Class 3 land, around 447 486 km^2 (26.9% of the total area) is the dominant class in the Northeast region and is characterized by restrictions of soil fertility, coarse texture, water availability,

topography, drainage and salinity. Land classified as class 4, around 177 651 km^2 (10.7%) were mapped in three conditions: a) land with limitations of small depth and drainage; b) lands with sandy texture, and c) lands of poor drainage conditions. Class 5, around 136 347 km^2 (8.2% of the total area) is related with lands of high position is related to water resources and low lands of Maranhão State. It was observed a great area, around 780 346 km^2 (46.9%) of land not suitable for irrigation (class 6).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, A.C., SILVA, F.B.R.e. Classificação de terras para irrigação aplicada à região Nordeste. Recife, 1992. 10 p. (Pesq. em andamento, CNPS - EMBRAPA).

COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. Projeto de ocupação da borda do lago de Itaparica, margem esquerda. Relatório de Pedologia. Recife, 1987a. Tomos 1, 2 e 3. 695p. (Relatório técnico THEMAG Engenharia/CHESF).

COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. Projeto Manga de Baixo. Projeto de ocupação da borda do lago, áreas do cristalino. Recife, 1987b. n.p. (Relatório técnico THEMAG Engenharia/CHESF).

COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. Levantamento detalhado de solos e classificação de terras para irrigação nas áreas do Projeto Caraibas. (Projeto PG). Recife, 1988. n.p. (Relatório técnico PROTECS/CHESF).

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Levantamento detalhado de solos e classificação de terras para irrigação na área do Projeto Jaíba. Recife, 1987. n.p. (Relatório técnico GEONORD/CODEVASF).

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Levantamento detalhado de solos e classificação de terras para irrigação do Baixio Irecê. Recife, 1988a. n.p. (Relatório técnico PROTECS/CODEVASF).

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Levantamento ultradetalhado de solos para fins de irrigação nas áreas do Projeto Nilo Coelho. Petrolina, 1988b. 272p. (Relatório técnico PROSPED/CODEVASF).

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Levantamento detalhado de solos e classificação de terras para irrigação nas áreas do Projeto Salitre. Recife, 1990. n.p. (Relatório técnico PROTECS/CODEVASF).

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Projeto Bruno não cálcico. Brasília, 1992. n.p. (Contrato CODEVASF/EMBRAPA nº 0-05-93-0007/00).

COMPANHIA DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E IRRIGAÇÃO DE SERGIPE (COHIDRO). Projeto de irrigação Califórnia. Canindé de São Francisco, 1991. n.p. (Projeto FAO/UTF/BRA/027).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. Perímetro Irrigado de São Gonçalo. Souza, 1973. n.p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. Perímetro Irrigado de Poço da Cruz, vale do rio Moxotó. Ibimirim, 1977. n.p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. Projeto transposição de águas do rio São Francisco para as bacias dos rios São Pedro-Brígida, Terra Nova e Pajeú. Levantamento semidetalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola para lavoura de sequeiro. Recife, 1987. 388p. (Rel. Téc. GEOTÉCNICA/DNOS).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO. Levantamento semidetalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola para lavoura de sequeiro, nos tabuleiros litorâneos do Piauí. Recife, 1985. 279p. (Relatório técnico DNOS/IESA-PROJETEC).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Mapa de solos da Região Nordeste do Brasil. Recife, SNLCS, 1989. Escala 1:2.000.000.

FAO. Soil survey investigation for irrigation. Soil Bulletin n. 42. Prepared by Soil resources, management and conservation service land and water development division, with assistence from Bureau of Reclamation United States Departament of Interior. Rome, 1979. 188p.

SILVA, F.B.R e; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C. de; BRITO, L.T.de L.; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B.B. da; SILVA, A.B. da; ARAÚJO FILHO, J.C.de; LEITE, A.P. Zoneamento Agroecológico do Nordeste. Diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, 1993. Doc. no. 80. EMBRAPA /CPATSA-CNPS. (Convênio EMBRAPA-CPATSA/ORSTON-CIRAD). 2v. il, 476p.

UNITED STATES. Department of the Interior. Bureau of Reclamation Manual. Irrigated land use: land classification. Denver, 1953. v.5, pt.2, 54p.

UNITED STATES. Department of the Interior. Bureau of Reclamation. Land classification technics and standars: field investigation procedures. Denver, 1982. pt.513, 102p. (Series, 510).