

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB - CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM PESQUEIRO

VOLUME I - PLANO DE APROVEITAMENTO

TOMO I ESTUDOS BÁSICOS

GHG

FORTALEZA- CE
AGOSTO DE 1999

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM PESQUEIRO

VOLUME I - PLANO DE APROVEITAMENTO

TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS

Lote: 02006 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 245/01/01
Volume 1
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____

FORTALEZA
AGOSTO/99

GOVERNO DO ESTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

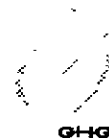
PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM PESQUEIRO

VOLUME I - PLANO DE APROVEITAMENTO

TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

A **GHG - Geologia de Engenharia Ltda**, empresa estabelecida à Av. Pe. Antônio Tomás 2420, 7º Andar - Aldeota, CEP 60 140-160, Fortaleza-CE, apresenta a consolidação dos Estudos realizados na 1ª etapa do **Plano de Aproveitamento da Barragem Pesqueiro**, no município de **Capistrano**, no estado do Ceará, objeto do Contrato nº 035/97 - PROURB-CE/COGERH, firmado com a COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

O Plano de Aproveitamento do Reservatório, de acordo com os Termos de Referência, é apresentado nos seguintes documentos

VOLUME I - Plano de Aproveitamento

TOMO I - Estudos Básicos

TOMO II - Relatório Geral

O presente relatório refere-se ao **VOLUME I - Plano de Aproveitamento**

TOMO I - Estudos Básicos



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	2
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	9
2 1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO	10
2 2 A BACIA HIDROGRÁFICA	10
2 3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	12
2 3 1 Principais Parâmetros	12
2 3 1 1. <i>Temperatura</i>	12
2 3 1.2. <i>Umidade Relativa</i>	13
2 3 1.3. <i>Insolação Média</i>	14
2.3.1.4. <i>Evaporação Média</i>	14
2 3.1 5 <i>Evapotranspiração</i>	15
2.3 1.6. <i>Balanço Hídrico</i>	15
2 3 2 Classificação do Clima	16
2 4 GEOLOGIA	17
2 4 1 Conhecimento Geológico Regional	17
2 4 2 Aspectos da Geologia Local	18
2 5 GEOTECNIA	18
3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	20
4. ESTUDOS PEDOLÓGICOS	24
4 1 MÉTODOS DE TRABALHO	25
4 1 1 Métodos de Trabalho de Campo	25
4 1 2 Métodos de Trabalho de Escritório	25
4 1 3 Métodos de Trabalho de Laboratório	26
4 2 SOLOS	26
4 2 1 Critérios Adotados Para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases Empregadas	27
4 2 2 Descrição das Classes de Solos e Unidades de Mapeamento	29
4 2 3 Situação, Extensão e Distribuição das Unidades de Mapeamento	32
4 2.4 Legenda de Identificação do Mapa de Solos	32
4 3 CRITÉRIOS, DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE TERRA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO	33



4 3 1 Metodologia	33
4 3 2 Apresentação das Classes de Terra para Irrigação	33
4 3 3 Avaliação das Classes de Terras para Irrigação	37
4 4 APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS PARA SEQUEIRO	38
4 4 1 Introdução	38
4 4 2 Níveis de Manejo	38
4 4 3 Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola	40
4 4 3 1 Grupos de Aptidão Agrícola	40
4 4 3.2. Subgrupos de Aptidão Agrícola	40
4 4 3.3 Classes de Aptidão Agrícola	41
4 4 4 Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras na Área Estudada	43
5. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO	46
5 1 A BARRAGEM	47
5 2 FICHA TÉCNICA	47
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS	
A - FICHAS DE ANÁLISES DE LABORATÓRIO	
B - PLANTAS	



1. INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a compilação dos Estudos Básicos do Plano de Aproveitamento do Reservatório, parte integrante do Projeto Executivo da Barragem Pesqueiro. O referido projeto visa barrar o riacho Lagoa Nova, localizado a 12 Km da sede do município de Capistrano de Abreu, com vistas a fornecer prioritariamente o abastecimento d'água à população desta cidade e de localidades circunvizinhas, bem como, apresentar um plano de aproveitamento da barragem.

A referida obra possibilitará a criação de um pequeno reservatório com capacidade de acumulação da ordem de 8,10 milhões de metros cúbicos.

Os trabalhos desenvolvidos para o projeto, foram iniciados em Outubro de 1997, quando da emissão da ordem de serviços, e constaram de estudos básicos topográficos, geológico-geotécnicos e hidrológicos, no que se refere à elaboração do Projeto Executivo da Barragem.

Dando sequência aos estudos, apresenta-se o presente documento que constitui o Tomo I - Estudos Básicos, do Volume I - Plano de Aproveitamento do Reservatório.

Constituído por 6 capítulos este relatório apresenta-se a compilação dos dados e das informações disponíveis, através da apresentação sumarizada dos estudos climatológicos, hidrológicos e pedológicos, necessários à definição dos múltiplos usos do Reservatório.



2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O açude Pesqueiro está localizado no povoamento de mesmo nome, no Município de Capistrano de Abreu, na região Nordeste do Estado do Ceará, com coordenadas 38° 57' de longitude e 4° 27' de latitude

A cidade de Capistrano liga-se a Fortaleza pela Rodovia Estadual, pavimentada, CE-021, distando cerca de 88 Km, conforme mostra a Figura 2.1, a seguir

O acesso ao eixo do barramento, partindo-se da cidade de Capistrano é feito através de uma estrada pavimentada com pedras polidráulicas que liga Capistrano a Pesqueiro, cerca de 12 Km pela margem direita do riacho Lagoa Nova. Segue-se na estrada por mais 1.0 Km e chega-se na ombreira direita da barragem

2.2 A BACIA HIDROGRÁFICA

A bacia hidrográfica do Riacho Lagoa Nova, em relação ao local onde será implantado o barramento, abrange uma área 69,00 Km² e situa-se na região das vertentes da Serra de Baturité, com médios e irregulares índices pluviométricos

O vale do Riacho Lagoa Nova tem sentido oeste-leste e as nascentes encontra-se na Serra de Baturité, no local conhecido como sítio Padre Miguel, a uma altitude de 800 m, variando a 175 m, na região do boqueirão. Neste trecho as declividades variam entre 1,33 % a 15,4 % sendo a média de 5,78 %

A bacia apresenta características predominantes do semi-árido nordestino, com relevo desenvolvendo-se sobre terrenos de baixa permeabilidade, com cobertura vegetal classificada como Floresta Subcaducifolia Tropical Pluvial

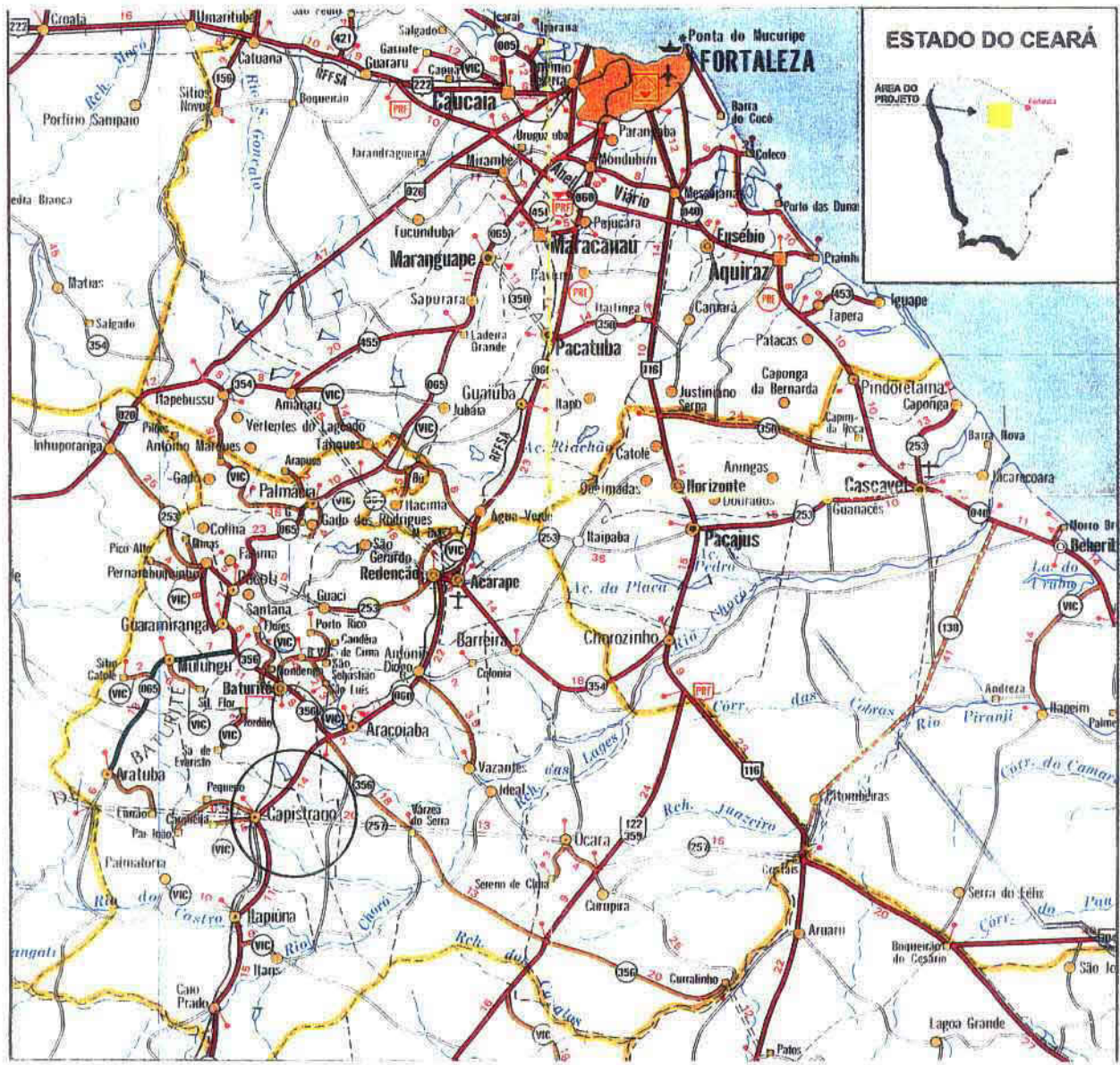


FIGURA 2.1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

ESCALA 1:750.000

FONTE: MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO CEARÁ - DERT - 1992

000013

Os solos da região podem ser classificados como Podzólicos Eutróficos, amarelo e vermelho, de médio a alto potencial agrícola, sendo aconselháveis à prática da irrigação

A região da bacia encontra-se sob um clima de alto poder de evaporação, provocado um regime de escoamento de superfície de alta variabilidade, com curso d'água intermitentes, apresentando vazões nulas por longos períodos, coincidindo com a época em que mais pronunciado é o "deficit" hídrico local

2.3 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

2.3.1 Principais Parâmetros

2.3.1.1 Temperatura

A distribuição temporal das temperaturas diárias mostra pequenas variações para os três pontos discretos de monitoramento (12 00, 18 00 e 24 00 TMG - Tempo Médio de Greenwich), sendo tais flutuações processadas, sob uma visão contínua no tempo, com pequenos gradientes

A temperatura média compensada é obtida por ponderação entre as temperaturas observadas nas estações meteorológicas T_{12} e T_{24} TMG, T_{MAX} e T_{MIN} do dia, pela seguinte fórmula estabelecida pela OMM (Organização Meteorológica Mundial)

$$T_{comp} = \frac{T_{12} + 2 T_{24} + T_{MAX} + T_{MIN}}{5}$$

onde,

T_{comp} - Temperatura média compensada

T_{12} - Temperatura observada às 12 00 TMG

T_{24} - Temperatura observada às 24 00 TMG

T_{MAX} - Temperatura máxima do dia

T_{MIN} - Temperatura mínima do dia

A temperatura compensada apresenta uma variação de 2,5°C. Isso para os meses de julho (25,3°C), outubro (27,8°C) As máximas e mínimas extremas médias ocorrem respectivamente nos meses de outubro/novembro (34,7°C) e Julho (21,2°C), conforme se observa no quadro 2 1

Quadro 2 1 - Temperaturas Máximas, Mínimas e Compensadas (°C) na estação de Quixeramobim

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Comp.	27,70	27,10	26,20	26,30	25,60	25,60	25,30	27,00	27,40	27,80	26,80	26,90
Máxima	33,30	32,50	31,50	30,80	29,10	30,30	30,90	32,80	34,10	34,70	34,70	34,40
Mínima	23,60	23,30	23,60	23,00	22,20	21,40	21,20	22,50	22,50	23,10	23,40	23,70

FONTE Secretana Nacional de Irrigação. 1992

2 3 1 2 Umidade Relativa

A umidade relativa média apresenta uma variação máxima de 14% referente aos meses de abril (80%) e novembro (55%), como pode-se verificar no quadro 2 2

Quadro 2 2 - Umidade Relativa na estação de Quixeramobim

Médio	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
%	59	68	76	80	79	75	65	58	56	58	55	57

FONTE Secretana Nacional de Irrigação. 1992

Os índices de umidade medidos resultam de uma composição de efeitos climatológicos, levando-se em conta, entre estes, a pluviometria que se constitui como o principal componente do fenômeno Assim, considerando-se a inexistência de outras estações hidroclimatológicas nas proximidades da área de estudo. a unidade é resultante da homogeneidade pluviométrica, além das pequenas oscilações dos demais parâmetros influentes

2 3 1 3 Insolação Média

O quadro 2 3 mostra o número de horas de exposição no local da estação de Quixeramobim e sua distribuição mensal. Em termos atuais, no mesmo período, tem-se 2761 horas de exposição.

Quadro 2 3 - Insolação Média na Estação de Quixeramobim

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Horas	218	194	195	178	211	212	243	275	267	272	260	237

FONTE: Secretaria Nacional de Irrigação, 1992

2 3 1 4 Evaporação Média

A evaporação anual observada em tanque-tipo classe "A" é de 2070 mm, distribuída ao longo dos meses segundo o quadro 2 4.

Quadro 2 4 - Evaporação Média na Estação de Quixeramobim

Média	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	189	137	103	82	84	108	149	207	246	282	241	242

FONTE: Secretaria Nacional de Irrigação, 1992

O trimestre que apresenta os maiores valores de evaporação corresponde a setembro/outubro/novembro, ocorrendo o máximo em outubro (282 mm). Deve-se ressaltar, entretanto, que para adotar estes valores como representativos da evaporação em açudes, principalmente pequenos e médios, deve-se multiplicar estes valores por um coeficiente entre a evaporação do açude e a evaporação no Tanque Classe A (K_a). Molle (1989) aconselha os valores mostrados no quadro 2 5 para K_a , em função da superfície do espelho.

Quadro 2 5 - K_a em função da superfície do espelho d'água

Superfície (ha)	0 a 5	5 a 10	10 a 20	20 a 30	média
K_a	0,95	0,87	0,82	0,75	0,84



2 3 1 5 Evapotranspiração

Os valores de Evapotranspiração potencial foram estimados através da fórmula de Hargreaves (Potential Evapotranspiration and Irrigation Requirements for Northeast Brazil. Hargreaves), na literatura em questão foram estimadas as evapotranspiração potencial mensal para dezoito cidades do Ceará, sendo que a estimativa para a cidade de Capistrano, obtida através de interpolação feita com equações de regressão. O quadro 2 6 mostra os valores obtidos através da metodologia descrita anteriormente.

Quadro 2 6 - Evapotranspiração Obtida Através da Equação de Hargreaves para a Cidade de Capistrano

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
vapotranspiração	180	149	129	119	118	125	137	153	170	184	192	188

FONTE: Secretaria Nacional de Irrigação, 1992

2 3 1 6 Balanço Hídrico

O princípio da conservação da massa à água aplicado a um determinado local ou área, (em um dado volume de controle), nos fornece a diferença entre o ganho, (precipitação), e o consumo (escoamento superficial e profundo, evaporação ou evapotranspiração). Este princípio é a base do balanço hídrico, concebido por Thornthwaite & Mather em 1955, e tem sido utilizado amplamente quando não se dispõe de muitos dados para um estudo mais acurado (Quadro 2 7).

Quadro 2 7 - Valores Obtidos do Balanço Hídrico de Thornthwaite & Mather em 1955

Mês	P mm	ETP mm	P-ETP mm	Neg mm	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	102,43	180,00	-77,57	0,00	0,00	0,00	102,43	77,57	0,00
Fev	168,99	149,00	19,99	160,00	19,99	19,99	149,00	0,00	0,00
Mar	280,59	129,00	151,59	0,00	100,00	80,01	129,00	0,00	71,58
Abr	293,77	119,00	174,77	0,00	100,00	0,00	119,00	0,00	174,77
Mai	244,92	118,00	126,92	0,00	100,00	0,00	118,00	0,00	126,92

Jun	141,15	124,00	17,15	0,00	100,00	0,00	124,00	0,00	17,15
Jul	82,04	137,00	-54,96	54,96	58,00	-42,00	124,04	12,96	0,00
Ago	24,61	153,00	-128,39	183,35	15,00	-43,00	67,61	85,39	0,00
Set	14,07	170,00	-155,93	339,28	3,00	-12,00	26,07	143,93	0,00
Out	17,65	184,00	-166,35	505,63	0,00	-3,00	20,65	163,35	0,00
Nov	20,06	191,00	-170,94	676,57	0,00	0,00	20,06	170,94	0,00
Dez	47,36	188,00	-140,64	817,21	0,00	0,00	47,36	140,64	0,00
ANO	1 437,64	1 842,00	-404,36		495,99	0,00	1 047,22	794,78	390,42

2 3 2 Classificação do Clima

A classificação climática utilizada será a de Thornthwaite, dada a sua fácil compreensão e por ser uma das mais difundidas. Segundo esta classificação, além das características pluviométrica e térmica, a evapotranspiração potencial é também considerada elemento determinante do clima. Como forma de auxiliar na classificação de tipos e subtipos climáticos, três parâmetros foram introduzidos por Thornthwaite, a saber

- Índice de Aridez

O índice de aridez vem a ser a deficiência hídrica expressa em porcentagem da evapotranspiração potencial

- Índice de Umidade

O índice de umidade é o excesso de água (Exc) expresso em porcentagem da necessidade que é representado pela evapotranspiração potencial (ETP)

- Índice Efetivo de Umidade

Este índice reflete o excesso ou déficit de água ao longo do ano

2.4 GEOLOGIA

Os estudos geológicos foram desenvolvidos superficialmente em escala regional, para o conhecimento dos principais condicionamentos geológicos e feições geomorfológicas regionais, e em escala local, identificando os aspectos da geologia do eixo barrável

2.4.1 Conhecimento Geológico Regional

A área da região considerada para este estudo esta limitada geograficamente entre as coordenadas 38° 41' / 39° 10' WGr e 4° 20' / 4° 50' S

As formações geológicas com suas litologias, existentes e identificadas na região estão compreendidas como segue

Rochas Plutônicas, representadas pelos corpos de dioritos, encaixadas nos gnaíesses e migmatitos do Complexo Nordestino. Geomorfologicamente enquadram os “Inselbergs” de topografia isolada e mais elevada

Complexo Nordestino, composto por uma associação de rochas, onde predomina os gnaíesses migmatizados e secundariamente por lentes isoladas de xistos, calcários cristalinos e quartzitos. A geomorfologia desta unidade compreende a Depressão Sertaneja formado pelas áreas planas de menores altitudes e o Planalto Residual de maior altitude caracterizado pela Serra de Baturité, formado por um maciço gnáissico

Formação Barreiras, compreende os sedimentos inconsolidados, constituídos predominantemente por areias e argilas conglomeráticas, que ocorrem restritamente em duas pequenas manchas na parte central da área. A geomorfologia nestas manchas são em forma de tabuleiros com escarpas suaves e de baixa altitude

Aluviões, constituídos predominantemente pelos sedimentos recentes de argilas e areias variadas, restritos ao fundo do vale do rio principal da região

2.4.2 Aspectos da Geologia Local

Na área compreendida pelo sítio barrável, foi realizado um mapeamento geológico local, onde pode-se constatar o seguinte:

As ombreiras, ou partes elevadas do sítio barrável são constituídas por gnáisses, encobertos por solos, residuais de alteração.

Na parte baixa encontra-se os depósitos aluviais que encobrem as rochas do eixo. São constituídos principalmente por areias de granulometria variada com frações de siltes e argilas.

As feições estruturais de importância notadas na área são particularmente as fraturas que possuem direção preferencial N 55° e mergulho verticalizado.

2.5 GEOTECNIA

Os estudos geotécnicos constaram de identificação das características geotécnicas superficiais da região, a nível de reconhecimento e de estudo detalhado de superfície e subsuperfície no local do eixo da barragem.

Geotecnicaamente a região representa um "trend" estrutural que obedece as estruturas de caráter regional, que são consequências diretas de tectônica regional.

As fraturas se encontram geralmente preenchidas, com exceção de pequenas áreas superficiais alteradas, concluindo-se que o maciço rochoso, para a carga hidráulica máxima da ordem de 21,00 m, deverá apresentar um insignificante fluxo de percolação, como indicaram os ensaios de perda d'água executados.

Apesar do grau de alteração e fraturamento na parte superficial da rocha, não foi notado problemas significativos com relação à estanqueidade da bacia bem como quanto à fundação do maciço.



Quanto ao material terroso a ser usado na construção do maciço e obras complementares, é de boa qualidade, e existe em quantidade suficiente e as distâncias de transporte são diminutas

Estes materiais encontram-se nas encostas a montante do boqueirão, e nos locais mais elevados onde encontram-se solos residuais com características argilo-arenosos ou pouco transportados pela ação da gravidade apresentando características de (solo areno-argiloso), próximo ao contacto com os depósitos aluvionares

Areias com boas características geotécnicas foram encontradas no Riacho da Lagoa Nova, com Volume e distância econômica para o emprego nas diversas obras da barragem

Existe, próximo ao eixo escolhido, ocorrências de afloramentos de rochas gnáissicas migmatizadas que poderão ser utilizados nas diversas fases da construção da barragem



3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3 . ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos necessários à elaboração do projeto executivo da barragem foram desenvolvidos, principalmente como base para a determinação da capacidade reservatória da barragem, dimensão do canal de sangria e seu aproveitamento como fonte de abastecimento da população de Capistrano

Neste capítulo tratará apenas da apresentação dos resultados obtidos nos estudos citados. O quadro 3 1, apresenta a vazão regularizada com 90% de segurança sem volume de alerta para diferentes capacidades de armazenamento. Os resultados dos níveis de armazenamento e da vazão regularizada são apresentados na Figura 3 1

Quadro 3 1 - Vazão regularizada com 90% de garantia e probabilidade de vertido em percentagem para diferentes níveis de armazenamento

Cota da Soleira do Vertedouro (m)	Volume do Reservatório (hm ³)	Vazão Regularizada (hm ³ /ano)	Vazão Regularizada (l/s)	Percentagem de Sangria
-	20 0	3 42	108,45	20 87
198 0	10 0	2 59	82,13	37 79
196 5	8 1	2 32	73,56	43 68
195 5	7 0	2 15	68,18	47 32
194 5	6 1	1 99	63,10	51 09
193 5	5 1	1 81	57,39	55 21

Observa-se na Figura 3 2 que a probabilidade de vertimento entre as capacidades de armazenamento de 10 hm³ e 5,0 hm³ sofre uma variação de aproximadamente 17 %. Este dado tem relevo na definição da dimensão do barramento já que indica um potencial impacto do reservatório em estudo nos reservatórios de jusante, não obstante outros fatores serem de grande importância em uma análise de interferência hidrológica

Figura 3 1 - Relação entre o volume regularizado com 90% de garantia e o volume armazenado

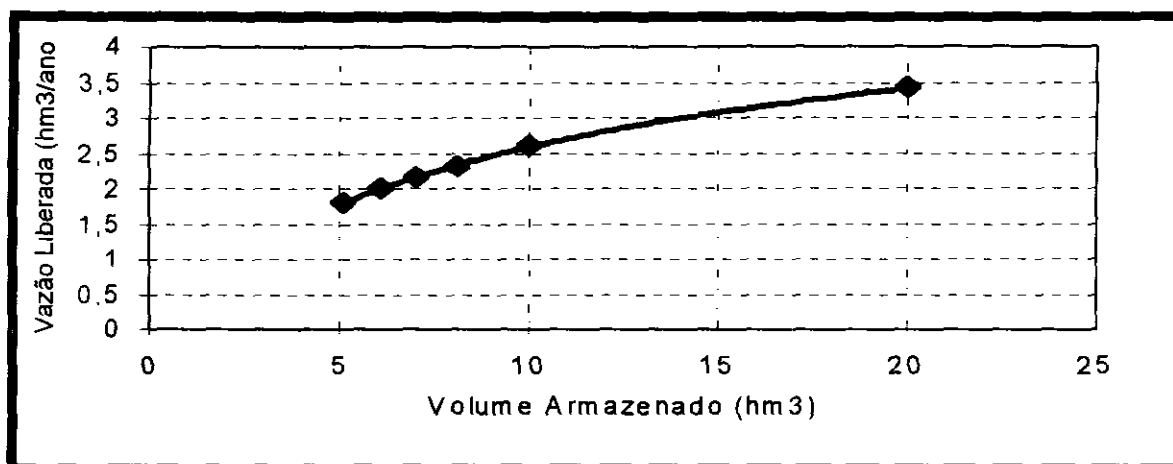
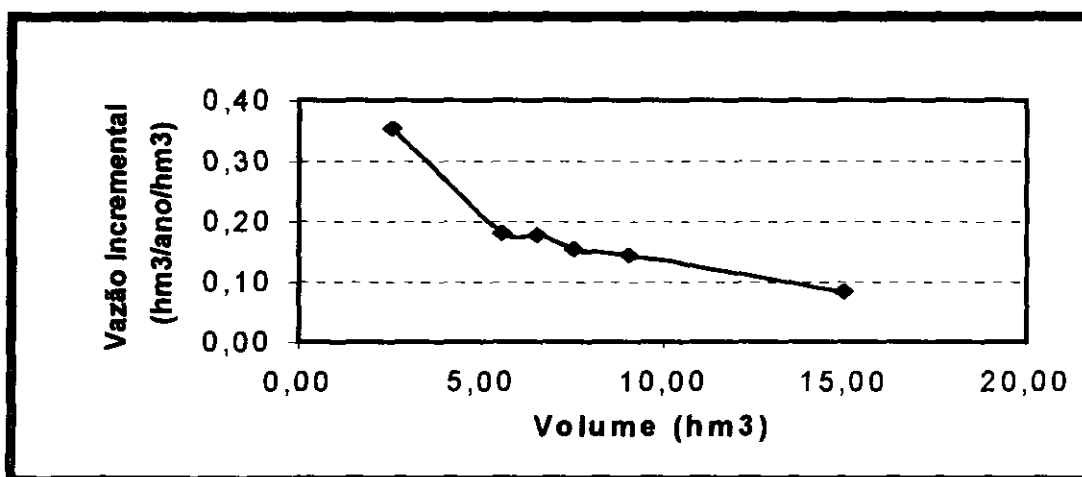
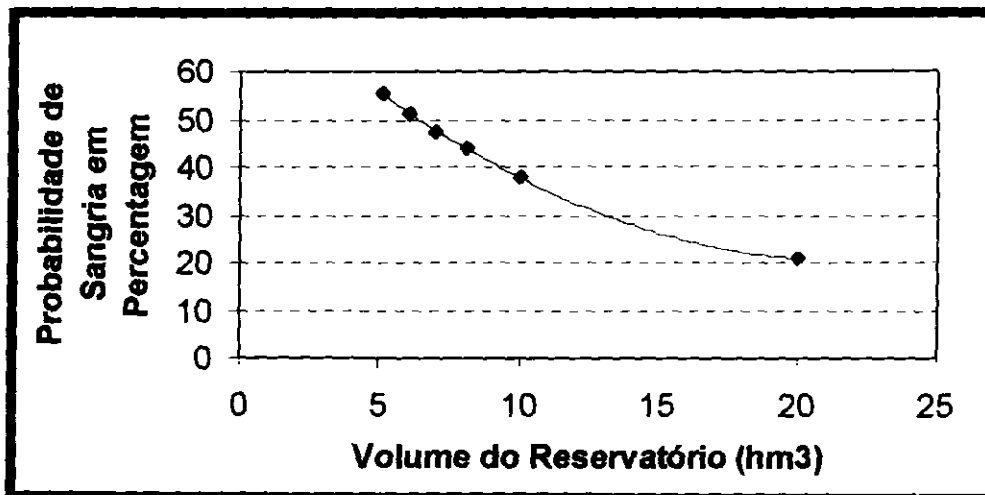


Figura 3 2 - Relação entre o probabilidade de vertimento e volume armazenado



A Figura 3 3 apresenta a variação da vazão incremental com o volume armazenável no reservatório. Esta curva traduz a relação de troca (Trade-off) do incremento do volume médio regularizado e a dimensão do reservatório. Esta curva definirá o benefício (aumento da disponibilidade hídrica) associado a elevação de um reservatório de um nível para outro. Este benefício é o que será utilizado na relação benefício custo com vistas a definição da dimensão do reservatório.

Figura 3.3 - Relação entre o volume regularizado com 90% de garantia e o volume armazenado





4. ESTUDOS PEDOLÓGICOS

4. ESTUDOS PEDOLÓGICOS

4.1 MÉTODOS DE TRABALHO

Os trabalhos de levantamento de solos foram executados a nível de reconhecimento, com vista a seu aproveitamento com irrigação e sequeiro, envolvendo os processos clássicos de mapeamento de solos e sua classificação pedogenética e posterior enquadramento em classe de terras para irrigação e aptidão agrícola

4.1.1 Métodos de Trabalho de Campo

As atividades de campo foram desenvolvidas por meio de identificação das unidades de mapeamento, levando-se em conta as características conjuntas de relevo, vegetação e litologia do terreno em espaços regulares

Para isso foram realizados caminhamentos em toda a área, aproveitando as estradas existentes

As descrições e coletas de perfis de solos foram feitas em trincheiras, conforme normas do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (EMBRAPA/SNLCS), em locais previamente escolhidos de acordo com as unidades de solos que se pretendia definir

Foram descritos e coletados 02 perfis num total de 04 amostras para análise completa

Para as descrições morfológicas foram usadas normas e definições contidas no Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

4.1.2 Métodos de Trabalho de Escritório

Os trabalhos de escritório resumiram-se nas seguintes etapas

- fotoanálise das aerofotos na escala 1:40 000,
- aposição sobre o mapa das informações relativas à morfologia do solo,

- elaboração do mapeamento preliminar para separar as unidades distintas.
- elaboração da legenda classificatória dos solos,
- correção das descrições dos perfis após ajustagem com os resultados analíticos,
- estudos dos dados analíticos,
- descrição das unidades de solo,
- confecção das plantas de solos,
- planimetria definitiva das manchas de solos

4 1 3 Métodos de Trabalho de Laboratório

As amostras de solos foram analisadas no laboratório do DNOCS, segundo os métodos preconizados pelo SNLCS/EMBRAPA, determinando-se

ANÁLISE FÍSICAS

- granulometria
- densidade real e aparente
- umidade a 1/3 e 15 atm
- água útil

ANÁLISE QUÍMICAS

- pH
- condutividade elétrica
- carbono, matéria orgânica e fósforo assimilável
- complexo sortivo

4 2 SOLOS

Neste item são descritas as classes de solos encontradas na área estudada, classificadas segundo os critérios do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA



Para a unidade taxonômica mapeada foram descritos e analisados 02 perfis, considerados representativos, dos quais são apresentadas as correspondentes características físico-hídricas e químicas

4.2.1 Critérios Adotados Para o Estabelecimento e Subdivisão das Classes de Solos e Fases Empregadas

Horizonte B textural - O conceito de horizonte B textural corresponde ao "Argillic Horizon" da Soil Taxonomy apresentando, numa distância vertical inferior a 30 cm, gradiente textural (que não seja exclusivamente por descontinuidade litológica), maior que 1,5 se o horizonte A tem mais de 40% de argila, de 1,7 se tem de 15 a 40% e maior que 1,8, se tem menos que 15% de argila. Quando o horizonte B textural apresenta estrutura em blocos ou prismática com cerosidade associada em diferentes faces das unidades estruturais, que excede pouca e fraca, o gradiente textural não é requerido

Caráter Distrófico e Eutrófico - O termo distrófico especifica distinção de baixa saturação de bases (valor V inferior a 50%) e eutrófico especifica distinção de alta saturação de bases (valor V superior a 50%)

Para as distinções são consideradas a saturação de bases no horizonte B, ou C quando não existe B

Atividade de Argila - Atribuída como capacidade de troca de cátions (CTC) da fração mineral tamanho argila. Usou-se a seguinte fórmula na sua determinação

$$CTC(\text{argila}) = \frac{(CTC - 4,5C) \times 100}{\% \text{ argila}}$$

Onde

C = carbono orgânico,

CTC > 24 mE/100 g de solos com atividade de argila alta (Ta),

CTC < 24 mE/100 g de solos com atividade de argila baixa (Tb),

Tipos de horizontes A

A fraco (corresponde ao segmento menos desenvolvido de "ocric epipedon". Soil Taxonomy, USA, 1975)

É um horizonte superficial que apresenta teores de carbono inferiores a 0,58%, cores muito claras, com valores, quando úmido, superiores a 5 e sem desenvolvimento de estrutura ou fracamente desenvolvida

Classes texturais

De acordo com os percentuais de argila e silte, foram consideradas as seguintes agregações

Textura média - compreende composições granulométricas com menos de 35% de argila e mais de 15% de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca

Fases empregadas

Segundo o esquema de classificação do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de solo, as unidades de mapeamento constatadas acrescentou-se o critério da fase, cujo objetivo é o de fornecer maiores subsídios à interpretação para o uso agrícola dos solos

Os fatores levados em consideração para o estabelecimento das fases foram vegetação e relevo

Quanto a vegetação - as fases quanto a vegetação natural visam fornecer dados principalmente relacionados com o maior ou menor grau de umidade de determinada área. Isto porque se sabe que a vegetação natural reflete as condições climáticas de uma área

Quanto ao relevo - foram empregadas fases com o objetivo principal de fornecer subsídios ao estabelecimento dos graus de limitações com relação ao emprego de implementos agrícolas e a susceptibilidade a erosão



4.2.2 Descrição das Classes de Solos e Unidades de Mapeamento

Solos com horizonte B textural, não hidromórfico, argila de atividade baixa, reação neutra ou moderadamente alcalina, com alta fertilidade natural. São predominantemente profundos, tendo sequência de horizontes A, Bt e/ou C, com espessura A + Bt em torno de 180 cm, textura média no horizonte A e média no horizonte Bt, com mudança textural clara do A para o Bt.

O horizonte A fraco, com espessura em torno de 21 cm, coloração bruno e bruno amarelado escuro (solo úmido) no matiz 10YR valor 4 e 5 e croma 4 e 3. A textura deste horizonte é franco argiloso, a estrutura fraca pequena blocos subangulares, consistência duro quando seco, friável quando úmido, plástico e pegajoso, quando molhado. A transição do A para o Bt se faz de forma clara e plana.

O horizonte Bt desses solos possui espessura em torno de 159 cm, com coloração bruno avermelhado e bruno avermelhado claro nos matizes 7,5YR e 5YR (solo úmido), valor 5 e 6 e croma 4 e 6. A textura é franco argiloso, a estrutura moderada média blocos angulares e subangulares. A consistência duro quando seco, friável quando úmido, plástico e pegajoso quando molhado.

São solos que apresentam uma fertilidade natural baixa com valores S e T baixos e são moderadamente ácidos, com pH variando de 6,1 a 6,5.

Estes solos são muito usados, principalmente com a cultura do milho e feijão. Existem áreas ocupadas com pastagem natural, para alimentação do gado e áreas ocupadas com a cultura do caju.

INCLUSÕES

Incluí-se nesta unidade SOLOS LITÓLICOS e BRUNO NÃO CÁLCICO pedregoso.

Segundo o caráter eutrófico, tipo de horizonte A, textura, relevo e vegetação, este solo foi classificado como se segue:



PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Eutrófico A fraco textura média
fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado a ondulado

Isoladamente constituindo a unidade PE, perfis n^{os} 01 e 02

PERFIL Nº 01

CLASSIFICAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO A fraco textura
média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVE Trincheira aberta em área de relevo suave ondulado com 3-
5% de declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA Pré-Cambriano Granito Gnaisse

MATERIAL ORIGINÁRIO Saprólito de gnaisse

RELEVO LOCAL Suave ondulado

RELEVO REGIONAL Suave Ondulado a Ondulado

EROSÃO Laminar ligeira

DRENAGEM Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL Cajueiro



Descrição do Perfil

A - 0 - 20 cm. bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido), franco argiloso, fraca pequena blocos subangulares, duro, friável, plástico e pegajoso. transição clara e plana

Bt - 20 - 180 cm, bruno avermelhado claro (5YR 6/4, úmido), franco argiloso, moderada média blocos angulares e subangulares. duro, friável, plástico e pagajoso,

Raízes Muitas finas no Ap e comuns finas no Bt,

Observações Perfil descrito e coletado em um corte de estrada

PERFI Nº 02

CLASSIFICAÇÃO PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO EUTRÓFICO A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo ondulado

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVE Trincheira aberta em área de relevo plano com 6-12% de declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA Holoceno. sedimentos aluviais

MATERIAL ORIGINÁRIO Sedimentos pouco consolidados

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

EROSÃO Laminar ligeira

DRENAGEM Bem drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL milho, feijão

Descrição do Perfil

Ap - 0 - 21 cm, bruno (10YR 5/3, úmido), franco argiloso, fraca pequena blocos subangulares, duro, friável, plástico e pagajoso, transição clara e plana

Bt - 21 - 160 cm, bruno avermelhado (10YR 4/4, úmido), franco argiloso, moderada média blocos angulares, duro, friável, plástico e pagajoso, transição clara e plana

Raízes Muitas finas no Ap, raras grossas no Bt

Observações Perfil descrito e coletado em um corte de estrada

4 2 3 Situação, Extensão e Distribuição das Unidades de Mapeamento

SÍMBOLOS DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA (ha)	PERCENTAGEM EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL
PE	938,00	100,00
TOTAL	938,00	100,0

4 2 4 Legenda de Identificação do Mapa de Solos

PE - PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EUTROFICO A fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e ondulado

4.3 CRITÉRIOS, DEFINIÇÕES E CONCEITOS PARA O ESTABELECIMENTO DAS CLASSES DE TERRA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO

4.3.1 Metodologia

A classificação de terras para irrigação foi realizada com base nos critérios utilizados pelo United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation Manual, o qual consiste numa classificação sistemática das terras em classes estabelecidas pela diferenciação dos seus aspectos ecológicos, agrícolas e econômicos

As terras são avaliadas nas suas condições de solo, topografia e drenagem. Através destas condições, fatores econômicos são inferidos, como também outros fatores físicos como necessidade de água e a sua drenabilidade. O uso atual da terra é também indicado.

Assim, na classificação de terras para irrigação foram utilizados essencialmente atributos e prioridades diagnósticas:

- 1) Propriedades físicas - morfológicas dos solos, profundidade, textura, capacidade de retenção de umidade, drenagem e erosão
- 2) Propriedades químicas do solo: fertilidade, salinidade, alcalinidade, pH, condutividade elétrica
- 3) Atributos dos solos, topografia, posição, pedregosidade, nivelamento, cobertura vegetal e riscos de inundação

4.3.2 Apresentação das Classes de Terra para Irrigação

Cada unidade de terra (conjunto de condições de solo, topografia e drenagem) é avaliada através do quadro de especificações para determinar, pelas suas características, a sua classificação (grau de irrigabilidade). A classe mais alta que a unidade de terra recebe pelo Quadro 4.1 será aquela representada no mapa de terras.

Classe 1

Estas terras são aptas para irrigação. São capazes de produção com alto rendimento de ampla faixa de cultivos dinamicamente adaptados, a custos razoáveis.

Classe 2

Compreende terras com aptidão moderada para irrigação, sendo inferiores à classe 1 em capacidade produtiva e/ou exigindo custos mais altos para preparo, irrigação e cultivo.

Classe 3

As terras desta classe são aptas para irrigação. Porém apresentam claras deficiências de solo, topografia ou drenagem, as quais são mais severas que aquelas descritas para a classe 2.

Classe 4

Inclui solo com deficiências excessivas e utilidades restritas, porém com estudos especiais de engenharia são considerados irrigáveis.

Quadro 4 1 - Especificação para classe de terra para irrigação

CARACTERÍSTICAS DA TERRA	CLASSES DE APTIDÃO					OBSERVAÇÕES
	1	2	3	1R	2R	
FÍSICA-MORFOLÓGICA						
b) profundidade prevista após desenvolvimento da terra até zona de relativa impermeabilidade ou (k) até o contato rochoso (cm)	> 90	60 - 60	45 - 60	> 90	60 - 90	1) CLASSE 6 - NÃO IRRIGÁVEL - terras com características que não se enquadram em nenhuma das colunas do quadro
p) baixa permeabilidade (cm/h)	1-2	0 5 - 2	0 2 - 0 4	-	-	2) O enquadramento de terras no presente quadro de especificações deve ser feito com cautela. Um único fator, a não ser que seja extremamente limitante, nem sempre será suficiente para baixar uma terra de uma classe para outra
q) condutividade hidráulica /mm/h)	< 5	5 - 9	10 - 25	-	-	
q) capacidade de retenção de umidade nos primeiros 120 cm	> 15	10 - 1	5 - 10	-	-	
y) Ca + Mg (meq/100 g)	> 8	2 - 8	< 2	2 - 3	< 2	
y) P205 assimilável (meq/100 g)	> 2	1 - 2	< 1	1 - 2	< 1	
y) CTC (meq/100 g)	> 10	5 - 10	< 5	2 5 - 4	< 2 5	
y) alumínio (meq/100 g)	< 1	1 - 3	> 3	1 - 2	> 2	
y) reação (pH)	6 5 - 8	3 5 - 6 5	8 5 - 6 5	4 5 - 8	< 4 5	
a) sodicidade (PSI nos primeiros 100 cm)	< 2	2 - 6	6 - 15	< 15	< 15	
a) salinidade (CE em mmhos)	< 2	2 - 4	4	-	-	
x) pedregosidade e rochosidade	pedregosidade	ligeiramente pedregoso	lig a moderad pedregoso	ligeiramente pedregoso	Ligeiramente pedregoso	
TOPOGRAFIA						
g) declividade	< 2%	2	8	2	4	
DRENAGEM						
f) nsco de inundação	sem nsco de inundação	sem nsco de inundação	freqüência durações que permite 8 de cada 12 anos, 2 culturas	sem nsco de inundação	freqüência durações que permite 8 de cada 12 anos, 2 culturas	

000037



Classe 5

Inclui solos que requerem estudos adicionais de economia e engenharia para determinar sua irrigabilidade São classificados como não produtivas temporariamente

Classe 6

Inclui solos que não satisfazem os mínimo requisitos das outras classes e que não são adequadas para irrigação Solos muito rasos sobre rocha ou outra formação impermeável para raízes e água Solos influenciados por sais recuperados com dificuldades em vista da textura, posição no relevo, condições da camada sub-superficial, etc

A classe é seguido por "s", "t" e/ou "d" para indicar se a deficiência da terra é o solo, topografia e/ou drenagem As deficiências de s, t e d são explicadas também por letras,

Deficiência de Solo (s)

- b - pouca profundidade
- v - textura arenosa e pouca profundidade
- n - consistência
- x - pedregosidade e/ou rochosidade
- p - baixa permeabilidade
- y - fertilidade baixa
- a - salinidade e/ou sodicidade
- c - compactidade

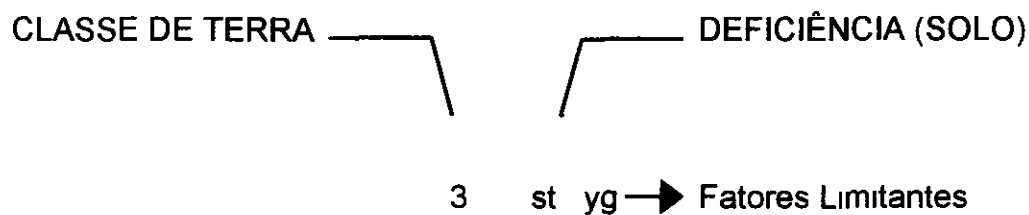
Deficiência de topografia (t)

- u - microrrelevo (gilgai)
- g - declividade

Deficiência de drenagem (d)

- w - lençol freático
- f - inundação
- o - bacias fechadas

A simbologia de apresentação é a seguinte



As especificações para avaliar cada característica se encontram no quadro 4 1

A simbologia foi descrita e apresentada nos itens 4 3 1 e 4 3 2 do presente trabalho

4 3 3 Avaliação das Classes de Terras para Irrigação

- Terras de Classe 3 (arável) - 3 st yg

Constituem terras com boas características para uso agrícola intensivo sob irrigação, sendo integradas por Podzólico Vermelho Amarelo de textura média

São solos profundos e bem drenados, ocorrendo em condições de relevo suave ondulado e ondulado com declividade variando de 3 a 12%

Tem adequado baixo nível de fertilidade, com valores para CTC variando de 6,09 a 7,23 meq/100g de solo, soma de bases variando de 5,06 a 6,37 meq/100g de solo, fósforo variando de 0,18 a 0,26 mg/100 g e potássio trocável variando de 0,07 a 0,11 meq/100g de solo

São terras aptas a irrigação por aspersão com moderadas limitações quanto a fertilidade e a declividade Grande parte da área esta ocupada com o plantio de cajueiro, outra parte já cultivada, com as culturas do milho e do feijão, mas não irrigada

São aptas para culturas diversificadas, tanto de ciclo curto(milho, feijão, algodão) como de ciclo longo(banana, manga, laranja, graviola, dentre outras)



4.4 APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS PARA SEQUEIRO

4.4.1 Introdução



A avaliação da aptidão das terras sob condições de sequeiro foi realizada segundo as recomendações da metodologia desenvolvida pela SEPLAN/EMBRAPA, a qual visa normalizar os estudos de aptidão das terras levando-se em consideração a realidade física, o contexto social e econômico do país

Estando os fatores que limitam a utilização agrícola das terras efetivamente vinculados com o nível tecnológico, a classificação da sua vocação agrícola deve considerar este aspecto e permitir assim, uma avaliação realista dentro do contexto sócio-econômico local

4.4.2 Níveis de Manejo

Na classificação da SUPLAN são considerados três níveis de manejo, tendo em vista as práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores num contexto específico, técnico, social e econômico, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentem as terras em cada um dos níveis adotados

Os níveis B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não levam em conta a irrigação na avaliação da aptidão das terras

No caso da pastagem plantada e da silvicultura, está prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, de defensivos e de corretivos, que correspondem ao nível de manejo B. Para a pastagem natural está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo ^a



GHI

As terras consideradas passíveis de melhoramento mediante a aplicação de fertilizantes e corretivos ou o emprego de técnicas como drenagem, controle da erosão, proteção contra inundações, remoção de pedras, etc , são classificadas de acordo com as limitações consideradas. No caso do nível de manejo A a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra, uma vez que esse nível não aplica em técnicas de melhoramento.

Os níveis de manejo considerados são

Nível de Manejo A

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras.

As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal, com implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal.

Nível de Manejo C

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensa de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

4 4 3 Grupos, Subgrupos e Classes de Aptidão Agrícola

4 4 3 1 Grupos de Aptidão Agrícola

A classificação estabelece 6 grupos, que expressam em forma decrescente o tipo de utilização mais intensivo das terras, ou seja, sua melhor aptidão. Os três primeiros grupos são aptos para lavoura.

O grupo 4 é indicado para pastagem plantada, o grupo 5 para silvicultura e/ou pastagem natural, enquanto que o grupo 6, reunindo terras sem aptidão agrícola, não apresenta outra alternativa senão a preservação da natureza.

Os grupos 1, 2 e 3, além da intensificação de lavouras como tipos de utilização, desempenham a função de representar no subgrupo as melhores classes de aptidão das terras indicadas para lavouras, conforme nível de manejo. Os grupos 4, 5 e 6 apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independentemente da classe de aptidão. A representação dos grupos é feita com algarismo de 1 a 6 em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras.

4 4 3 2 Subgrupos de Aptidão Agrícola

Expressam as variações dentro do Grupo, como resultado da avaliação da classe de aptidão relacionada como o nível de manejo, indicando o tipo de utilização das terras. No exemplo 1 (a) bC, o algarismo 1, indicativo do grupo, representa a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupo, uma vez que as terras pertencem à classe de aptidão boa do nível de manejo C (grupo 1), classe de aptidão regular no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão restrita no nível de manejo A (grupo 3). Em certos casos o subgrupo refere-se somente a um nível de manejo relacionado a uma única classe de aptidão agrícola.

4 4 3 3 Classes de Aptidão Agrícola

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um tipo de utilização determinado, com um nível de manejo definido dentro do subgrupo de aptidão. Elas refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras, sendo definidas em termos de graus, referentes aos fatores limitantes mais significativos.

Esses fatores podem ser considerados subclasses e definem as condições agrícolas das terras. Os tipos de utilização em pauta são lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural.

As classes são assim definidas:

Classe Boa

Terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições de manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios expressamente e aumenta os insumos acima de um nível aceitável. Nessa classe, os diversos tipos de utilização das terras são representadas pelos símbolos:

- A, B e C - lavouras,
- P - pastagem plantada,
- S - silvicultura,
- N - pastagem natural,

Classe Regular

Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos para se aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores às aquelas auferidas às terras da



Classe Boa Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos seguintes símbolos

- a, b e c - lavouras,
- p - pastagem plantada,
- s - silvicultura,
- n - pastagem natural,

Classe Restrita

Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada, de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios ou aumentam os insumos necessários de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Nessa classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos seguintes símbolos

- (a), (b) e (c) - lavouras,
- (p) - pastagens plantadas,
- (q) - silvicultura,
- (n) - pastagem natural,

Classe Inapta

Terras apresentando limitações que impedem a produção sustentada do tipo de utilização em questão. Ao contrário das demais, essa classe não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras do tipo de utilização considerado.

As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa ser indicadas para a preservação da flora e da fauna, recreação ou algum tipo de uso não agrícola.

Tratam-se de terras ou paisagens pertencentes ao grupo, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal, não só por razões ecológicas, como também para proteção de áreas contíguas agricultáveis

O enquadramento das terras em classes de aptidão resulta da interação de suas condições agrícolas, do nível de manejo considerado e das exigências dos tipos de utilização. As terras de uma classe de aptidão são similares quanto ao grau, mas não quanto ao tipo de limitação ao uso agrícola. Cada classe inclui diferentes tipos de solo, muitos requerendo tratamento distintos

4.4.4 Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras na Área Estudada

Pode-se dizer que a área a estudada constitui um exemplo que caracteriza plenamente as condições do semi-árido nordestino, onde a restrição climática das escassas precipitações apresenta-se como entrave de maior peso para o desenvolvimento da atividade agropecuária, nos moldes de uma tecnologia moderna

Como consequência da limitação climática, grande parte da área encontra-se inaproveitada ou sub-aproveitada, com culturas eventuais (milho, feijão) e com pecuária extensiva. A tecnologia aplicada é rotineira, de acordo com os retornos e graus de segurança que as condições climáticas podem propiciar

Desta forma, na avaliação das terras para agricultura de sequeiro, o elemento climático é preponderante, sendo responsável pela aptidão, malgrado as demais condições sejam favoráveis

O resultado da análise das condições regionais quanto a aptidão está resumido no Quadro 4.2, no qual as unidades de mapeamento são agrupadas, indicando as correspondentes limitações para agricultura de sequeiro e a classe na qual estão agrupadas

Resulta, assim, para os principais solos da área, a classificação seguinte



IBGE

2 a (bc) - regular para as culturas de ciclo curto no sistema de manejo primitivo e restritas nos sistemas de manejo semi-desenvolvido e desenvolvido

Quanto as culturas viáveis, a aridez do clima constitui também uma grande limitação para a escolha das culturas que podem ser desenvolvidas na área. A estação chuvosa, concentrada num curto período de tempo e a prolongada estação de estiagem, inibem sensivelmente a implantação das culturas permanentes e, dentre as culturas anuais, apenas as de ciclo curto apresentam melhores condições de sucesso. Assim, podem ser indicadas como as mais viáveis as seguintes:

culturas alimentares - milho e feijão,

culturas industriais - algodão.

culturas permanentes - cajú,

4.2 - AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DE SEQUEIRO



UNIDADES DO MAPA DE SOLOS	RELEVO	CLIMA	VEGETAÇÃO	ESTIMATIVA DOS GRAUS DE LIMITAÇÃO DAS PRINCIPAIS CONDIÇÕES AGRÍCOLAS DAS TERRAS									CLASSIFICAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA	ÁREA (HA)						
				DEFICIÊNCIA DE FERTILIDADE			DEFICIÊNCIA DE ÁGUA			EXCESSO DE ÁGUA					SUSCETIBILIDADE A EROSÃO			IMPEDIMENTOS À MECANIZAÇÃO		
				A	B	C	A	B	C	A	B	C			A	B	C	A	B	C
PE	SO/O	-	Caat Hiperxerófila	M	M	L	M	M	M	N	N	N	L	L	M	N	L	M	2 a(bc)	938

N - nulo L - Ligeiro M - Moderado



5. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

5. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

5.1 A BARRAGEM

O projeto da barragem Pesqueiro consiste na sua Concepção geral, como segue

- Barragem** - maciço de terra homogêneo, assente sobre um substrato rochoso através de trincheira de vedação impermeável, com filtros vertical e horizontal ligados a um encoroamento no pé do talude de jusante
Proteção dos taludes de montante através de camada graduada de encoroamento e de jusante através de material de transição,
- Sangradouro** - posicionado na ombreira esquerda com 60 m de largura transversal, e aproximadamente 136 de canal longitudinal, escavado em rocha gnáissica à cota de soleira, Na margem direita do sangradouro, será construído um dique de proteção do pé do talude do maciço. apoiado a um zona de bota fora na sua parte de jusante e com enrocamento a montante
- Tomada d'água** - posicionada na ombreira direita estaca 19+5 m do eixo da barragem, em galeria de concreto, assente na rocha com uma caixa com comporta e stop-log a montante uma galeria e duto de 500 mm, dois registros a jusante seguida de bacia de dissipação e medidor de vazão
- Diques I, II e III** - Três diques localizados na ombreira direita, constituídos de aterro homogêneo evitando pequenas fugas

5.2 FICHA TÉCNICA

- **Características Gerais**
 - Nome Barragem Pesqueiro
 - Localização Capistrano-Ce
 - Sistema Choró
 - Rio Barrado Riacho Lagoa Nova
 - Área da bacia Hidráulica 126 ha
 - Área da bacia Hidrográfica 69 Km²

- Capacidade $8,10 \times 10^6 \text{ m}^3$

- Barragem Principal

- Tipo Terra

- Altura Máxima 23,82 m

- Largura Máxima da base 115,48 m

- Extensão pelo coroamento 335,00 m

- Cota do coroamento 199,00 m

- Volume do Maciço $151\,557,60 \text{ m}^7$

- Taludes montante 1 2,5 (V H)

- Jusante 1 2,0 (V H)

- Sangradouro

- Tipo Soleira espessura escavado em rocha gnáissica

- Largura 60,00 m

- Vazão Máxima de Projeto (TR=1 000 anos) = 64.0 m³/s

- Lâmina máxima Prevista 0,74 m -

- Volume de Corte $33\,373,35 \text{ m}^3$

- Cota da Soleira 196,50

- Dique de Proteção

- Tipo Terra - Enrocamento material da Escavação do Sangradouro - Randon

- Altura Máxima 4,50 m

- Extensão pelo coroamento 140,00 m

- Largura pelo coroamento $5,00 \text{ m}^3$

- Volumes do maciço Material Randon $27\,800 \text{ m}^3$

- Enrocamento $1\,000 \text{ m}^3$

- Aterro $2\,500 \text{ m}^3$

- Tomada D'água
 - Tipo Galena
 - Diâmetro 500 mm
 - Controle da vazão dois registros a jusante
 - Descarga Regularizada 75 l/s (80% de garantia)

Diques

- Dique I
 - Tipo Terra Homogênea
 - Altura Máxima 6,00 m
 - Extensão pelo coroamento 760,00 m
 - Largura do coroamento 6,0 m
 - Taludes 3 2 (H V)
 - Volume do Maciço 23 500 m³

- Dique II
 - Tipo Terra Homogênea
 - Altura Máxima 7,00 m
 - Extensão pelo coroamento 140,00 m
 - Largura do coroamento 6,0 m
 - Taludes 3 2 (H V)
 - Volume do Maciço 5 500 m³

- Dique III
 - Tipo Terra Homogênea
 - Altura Máxima 6,00 m
 - Extensão pelo coroamento 190,00 m
 - Largura do coroamento 6,00 m
 - Taludes 3 2 (H V)
 - Volume do Maciço 6 000 m³



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

000052



6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Jacomine, P K T, et alii - Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Ceará Recife, 1973
- 2 Munsell Soil Color Company Munsell Soil Color Charts
- 3 Sociedade Brasileira de Ciências do Solo Manual de Método de Trabalho de Campo Campinas - SP, 1984
- 4 TECNOSOLO Levantamento Semidetalhado dos Solos de Parte da Chapada do Apodi Rio de Janeiro - RJ, 1985



ANEXOS

000054



A - FICHAS DE ANÁLISES DE LABORATÓRIO

000055

MINTER — DNOCS 2ª Diretoria Regional Divisão de Estudos e Projetos LABORATÓRIO REGIONAL		SUGESTÕES PARA ADUBAÇÃO E CALAGEM			
Resultados da Análise do Solo					
Fósforo	36,40 . . ppm= Med10.				
Potássio	55,10 . ppm= Med10				
Cálcio + Magnésio	4,80 me%=				
Alumínio	0,15 me%	pH 6,30			
Prof. 0 -		Calcário . . toneladas por ha de preferência dolomítico antes de preparar a terra			
Estado e Município da Amostra CEARÁ - CAPISTRANO		Químico- Agrônomo <i>Orlando Luiz de Oliveira</i> ORLANDO LUIZ DE OLIVEIRA CPF 912.184.353-68 Resp 2DR/ELF	Marca do Remetente A - 01	Número de Laboratório 98 - 184	Entrada Saída
Cultura a ser feita		Nome e Endereço do Remetente			
Cultura anterior e Produção desta		Projeto Açude Pesqueiro Int. GHG			
ADUBAÇÃO RACIONAL DA MAIS LUCRO CONSERVE SEU SOLO E ADUBOS PLANTANDO EM CURVAS DE NÍVEL					

000056

MIRGA - DNOCS
 2a. DIRETORIA REGIONAL
 DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
 LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA: Projeto Açude Pesqueiro-Capistrano-Ce. PERFIL N.º 01

INTERESSADO: GHG DATA / / ..

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila				
98 - 184	Ap	0 - 20	à			12,08	20,01	33,21	34,70	19,44	Franco Argiloso		
185	Bt	20 - 180				11,45	19,88	33,56	35,11	20,05	Franco Argiloso		

DENSIDADE		UMIDADE %				Água útil	pH		CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm	CaCos Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	%	H ₂ O	KCl								
1,47	2,59		27,55	15,08	12,47	6,30		0,26		0,096	0,003	32	0,16	0,26	
1,48	2,59		27,53	15,11	12,42	6,10		0,26		0,091	0,003	30	0,15	0,23	

COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al ₃ ⁺ Al ₃ ⁺ S	OBS
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ₃ ⁺	T	Al ₃ ⁺					
2,80	2,10	0,11	0,18	5,19	1,03	6,22	0,15	83	2,89			
2,70	2,10	0,08	0,18	5,06	1,03	6,09	0,13	83	2,95			

ORLANDO LUIZ DE OLIVEIRA
 CPF 22.194.353-68
 Resp. 2D-3.FLE

000057

MIRGA - DNOCS
 2a. DIRETORIA REGIONAL
 DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
 LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA: Projeto Açude Pesqueiro-Capistrano-Ce.
 INTERESSADO: GHG

PERFIL N.º 02

DATA: / /

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL	
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila					
98 - 187	Ap	0 - 21				13,41	14,25	34,29	38,05	21,15	Franco Argiloso			
188	Bt	21 - 160				10,27	15,92	35,13	38,68	24,61	Franco Argiloso			
DENSIDADE		UMIDADE %			Água útil	pH		CE a 25°C Ext Sat mmho/cm	CaCO ₃ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Matéria Orgânica	P Assimilável mg/100 g
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	%	H ₂ O	KCl							
1,46	2,56		28,02	15,00	13,02	6,20		0,30		0,090	0,003	30	0,15	0,24
1,46	2,59		28,14	14,93	13,21	6,50		0,33		0,079	0,003	26	0,13	0,18
COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo								100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100. Al ₃ Al ₃ S	OBS		
Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺ + Al ₃	T	Al ₃							
3,20	2,40	0,10	0,19	5,89	0,99	6,88	0,14	85	2,76					
3,40	2,70	0,07	0,20	6,37	0,86	7,23	0,11	88	2,76					

ORLANDO LUIZ DE OLIVEIRA
 CPF 212.194.353-68
 Resp. 2DR/ELF

000058



B - PLANTAS