

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**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 ROSÁRIO**

**PLANO DE APROVEITAMENTO DO
RESERVATÓRIO**

ESTUDOS BÁSICOS

ENGESOFT

**FORTALEZA- CE
FEVEREIRO DE 1997**

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 DO ROSÁRIO

PLANO DE APROVEITAMENTO DO RESERVATÓRIO
ESTUDOS BÁSICOS

0087/A
ex.1

Lote 00888 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto N° 0087/A
Volume i
Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



FORTALEZA
FEVEREIRO/97

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 DO ROSÁRIO

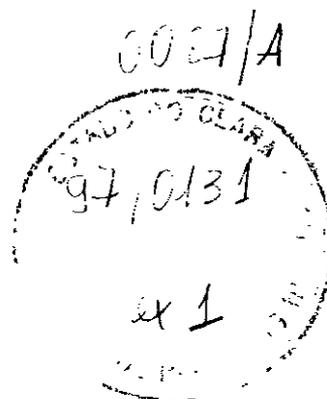
PLANO DE APROVEITAMENTO DO RESERVATÓRIO
ESTUDOS BÁSICOS



FORTALEZA
FEVEREIRO/97

000003

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretária dos Recursos Hídricos
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
BARRAGEM DO ROSÁRIO
Plano de Aproveitamento do Reservatório
Estudos Básicos





ÍNDICE

ÍNDICE

	Página
APRESENTAÇÃO.	5
1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO.	7
1 1 - O Meio Físico	8
1 1 1 - Localização e Acesso	8
1 1 2 - Clima	8
1 1 3 - Solos	13
1 1 4 - Recursos Hídricos	13
1 2 - O Meio Socio-Econômico	24
1 2 1 - População	24
1 2 2 - Estrutura-Fundiana	24
2 - O PLANO DE APROVEITAMENTO PROPOSTO	26
2 1 - Consideração Gerais	27
2 2 - Abastecimento Humano	27
2 3 - Aproveitamento Hidroagrícola	32
2 3 1 - Considerações Gerais	32
2 3 2 - Critérios utilizados na seleção e indicação das culturas	33
2 3 3 - O Modelo de Exploração Proposto	33
2 3 4 - Estimativa das Necessidades Hídricas	36

2 4 - APROVEITAMENTO DO AÇUDE COM PISCICULTURA	39
2 4 1 - Considerações gerais	39
2 4 2 - Benefícios sociais e Econômicos	40
2 4 3 - Características do Açude do Rosário	40
2 4 4 - Preparação do Reservatório para a atividade da pesca	41
2 4 5 - Povoamento e repovoamento do açude Rosário	41
2 4 6 - Características das espécies indicadas para o povoamento do açude	42
2 4 7 - Plano de Peixamento do Açude Rosário	43
2 4 8 - Orientações básicas sobre a pesca intensiva	45
2 4 9 - População envolvida na atividade pesqueira e níveis de empregos gerados	48
2 4 10 - Entrepasto de pesca	48



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Plano de Aproveitamento de Reservatório, de acordo com as normas e critérios adotadas pela PROURB, contempla, prioritariamente o abastecimento humano. Em função das disponibilidades hídricas acumuladas no reservatório, outros usos serão implementados visando o seu uso racional de forma a fomentar atividades produtivas paralelas que, certamente serão incorporadas positivamente na viabilização econômica financeira da implantação do empreendimento.

Este relatório refere-se aos Estudos Básicos do Plano de Aproveitamento do Reservatório da Barragem do Rosário. Os principais tópicos abordados dizem respeito ao abastecimento da cidade de Lavras da Mangabeira e do distrito de Quitaiús, ao aproveitamento dos solos irrigáveis a jusante da barragem e a exploração do reservatório com a piscicultura.



1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

1 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

1.1 - O MEIO FÍSICO

1.1.1 - Localização e Acesso

A barragem do Rosáno sera implantada no nacho do mesmo nome, a aproximadamente 20 km a montante do distrito de Quitaiús, no município de Lavras da Mangabeira, no Estado do Ceará

O acesso ao local da obra, a partir de Fortaleza é feito através da BR-116 e pela CE-286 até a Cidade de Lavras da Mangabeira, num percurso total de 434 km. Desta segue-se na direção Oeste pela rodovia federal BR-230 e a aproximadamente 10 km toma-se a esquerda uma estrada carroçável, percorrendo-se mais 15 km até o distrito de Quitaiús

As Figuras 1.1 mostra, o local da barragem no contexto regional

1.1.2 - Clima

De acordo com a classificação climática de Koppen, citada no PERH-1992, a região encontra-se inserida na zona de clima seco tipo muito quente ou megatérmico de elevadas temperaturas e reduzidas amplitudes técnicas. Quanto ao regime pluviométrico a distribuição temporal de precipitação é irregular abrangendo as estações de verão e outono



Para caracterização dos principais parâmetros climatológicos utilizou-se os dados do posto de Quitaiús, para análise do regime pluviométrico e a estação climatológica de Juazeiro do Norte para os demais parâmetros

1 1 2 1 - Pluviometria

Os estudos pluviométricos tem como objetivo principal a caracterização do regime tanto a nível mensal como anual

Visando dar uma noção do regime pluviométrico da região, serão analisados aqui resumidamente os dados do posto de Quitaiús, localizado vizinho ao eixo da barragem

A média pluviométrica anual registrada no posto supra mencionado é de 1 088 mm

A repartição temporal da chuva é muito irregular sendo março o mês de maior concentração das chuvas com a ocorrência de 23% do total anual

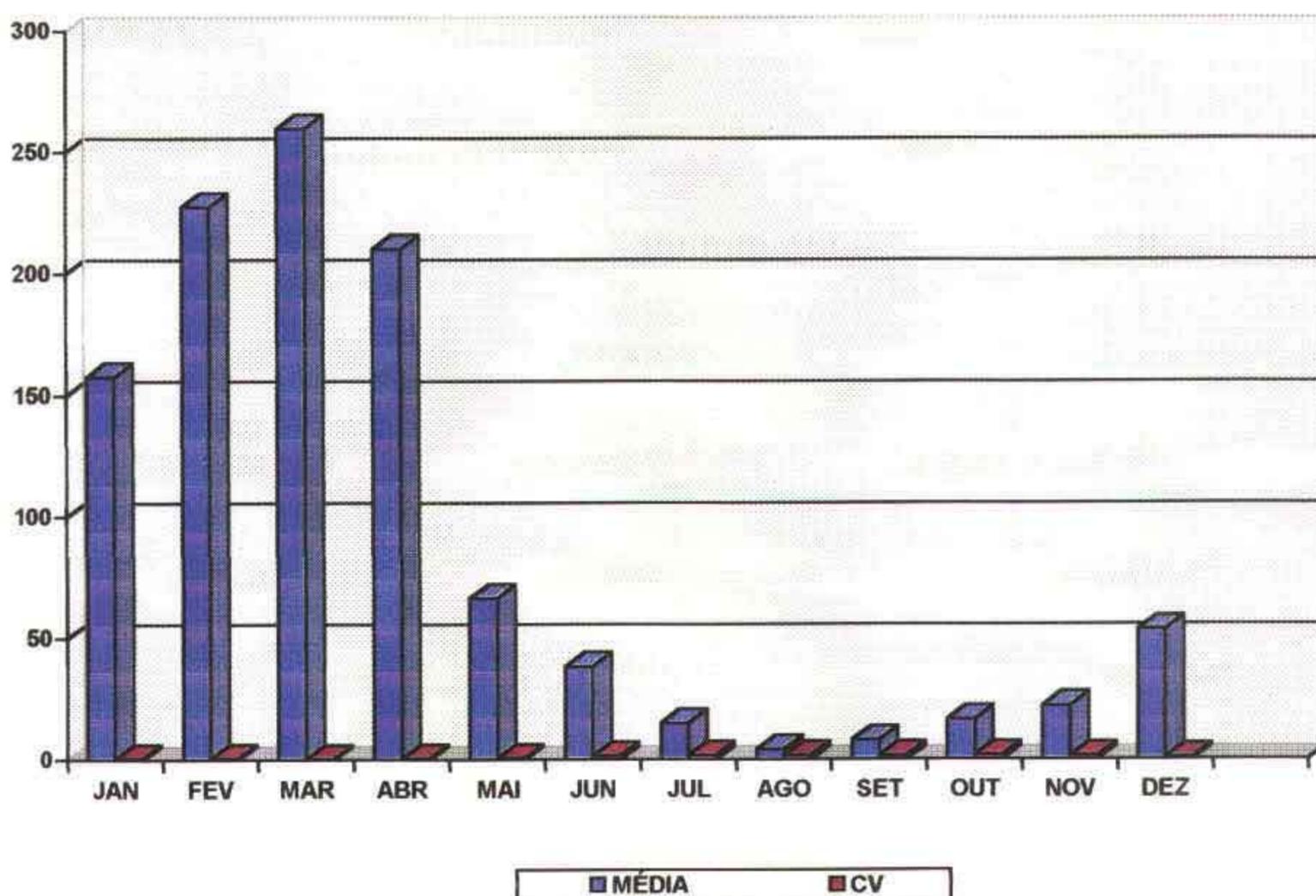
O trimestre mais chuvoso é o que compreende os meses de fevereiro/abril, com valores acima de 64,0%

A figura 1 2 mostra o hieograma médio mensal para o Posto de Quitaiús, elaborado a partir dos dados do Quadro 1 1

Quadro 1.1 - Precipitação Média Mensal para o Posto de Quitaiús

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
MEDIA (mm)	157,81	227,59	259,89	210,35	66,52	38,55	15,15	4,35	8,17	16,67	22,39	53,52	1 088,87
CV	0,64	0,70	0,41	0,71	0,72	1,58	1,81	1,84	1,74	1,84	1,51	0,99	0,41

Figura 1.2 - Hietograma do Posto de Quitaús



1.1.2.2 - Demais parâmetros climatológicos

De acordo com os dados da estação de Juazeiro do Norte, apresentados no Quadro 1.2, a caracterização dos principais parâmetros climatológicos é descrita a seguir:

a) Temperatura

No região do projeto as temperaturas são elevadas com amplitudes reduzidas. A temperatura média das máximas é de 30,5°C alcançando o valor máximo de 32,7°C no mês de outubro.

A média das mínimas apresenta um valor de 20,9°C com valores mínimos registrados no mês de julho de 18,8°C.

b) Umidade relativa

A média mensal é da ordem de 62% com valores máximos e mínimos de 78% e 51%, ocorrendo nos meses de março e novembro, respectivamente

c) Insolação

A insolação anual na região é de 2 830,0 horas. A incidência da luz solar apresenta um valor médio mínimo em torno de 6,5 hora/dia no mês de fevereiro e médio máximo de 10,0 horas/dia no mês de agosto

d) Evapotranspiração potencial e déficit hídrico

De acordo com HARGREAVES, a nível anual a Evapotranspiração potencial é de 1 905 mm, sendo dezembro o mês onde o índice é mais alto, chegando a 199 mm. O índice de umidade disponível ao longo do não é classificado como muito deficiente

O Quadro 1.3 mostra os valores da Evapotranspiração potencial (ETPOT), de deficiência de umidade (ETDF) e do índice de disponibilidade de umidade (MAI) obtidas para o posto de Lavras da Mangabeira

Quadro 1.2 - Estação de Juazeiro do Norte - Lat. 7°21', Long. 39°16, Alt. 415 m

MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
TEMPERATURA (°C)												
média compensada	27,0	25,1	25,4	25,3	25,6	24,5	24,6	25,3	26,7	27,3	28,3	28,0
média das máximas	31,4	29,8	28,9	29,1	29,3	29,2	29,2	30,2	32,0	32,7	32,5	31,8
média das mínimas	22,2	21,7	21,4	21,2	20,3	19,2	18,8	19,2	20,7	21,6	22,1	22,1
UMIDADE RELATIVA (%)	60,0	71,0	78,0	76,0	68,0	65,0	57,0	53,0	52,0	52,0	51,0	57,0
INSOLAÇÃO (horas)	193,0	186,0	206,0	166,0	235,0	224,0	246,0	306,0	279,0	272,0	273,0	238,0

FONTE: PERH/SRH, 1992

Quadro 1.3 - Dados da Evapotranspiração: Lavras da Mangabeira

PARÂMETRO S	AN	FE	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
ET POT (mm)	192	144	140	125	123	120	142	180	176	190	194	199	1905
ET DF (mm)	163	90	1,0	49,0	105,0	119,0	142,0	160,0	176,0	190,0	194,0	198,0	1587
MAI	0,15	0,38	0,99	0,61	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-

FONTE: HARGREAVES, 1973 - Disponibilidade e deficiência de umidade para a produção agrícola no Ceará, Brasil

1.1.3 - Solos

Os solos possíveis de aproveitamento situam-se na planície aluvionar localizada ao longo do riacho do Rosário à montante do eixo barrável

São solos pouco desenvolvidos, originados de deposições fluviais recentes e de natureza diversa, apresentando um horizonte A ou Ap, diferenciado, sobre camadas estratificadas, as quais normalmente não tem relações genéticas entre si

São medianamente profundos a muito profundos com textura as mais diversas e apresentando drenagem moderada ou imperfeita Em geral são solos de média a alta fertilidade

São solos de grande potencial agrícola, não apresentando maiores restrições ao seu uso e são intensamente aproveitados com diversas culturas como arroz, milho, feijão, pastagens e com pecuária extensiva

Os estudos de reconhecimento realizados na área identificaram aproximadamente 850ha de solos A_o - Solos Aluviais Eutróficos a Fraco, textura indiscriminada fase caatinga de várzea e relevo plano

A caracterização física - química foi feita a partir da análise de três perfis AP1, AP2 e AP3 cuja descrição são apresentadas a seguir seguidas de sua ficha de ensaios laboratoriais)

A figura 1 3 apresenta a seguir, mostra o mapa com a localização das manchas de solos identificadas a partir da fotointerpretação

1.1.4 - Recursos Hídricos

As características técnicas da Barragem do Rosário, manancial objeto deste plano, são resumidas a seguir

Barragem do Rosário

Ficha Técnica

– Bacia hidrográfica	329km ²
– Bacia hidráulica	783,698ha
– Volume acumulado (Cota 289,00)	62,9 x 10 ⁶ m ³
– Cota do coroamento	293,20 m
– Comprimento pelo coroamento	1 418,00 m
– Cota do sangradouro	289,00m
– Largura do sangradouro	80,00m
– Vazão (TR=1 000 anos)	521,00m ³ /s
– Vazão (TR=10 000 anos)	716,00 m ³ /s
– Lamina de sangria (TR=1 000 anos)	2,19 m
– Lâmina de sangria (TR=10 000 anos)	2,71 m
– Altura máxima	24,00 m
– Vazão regularizada (90% garantia)	0,88 m ³ /s

O quadro 1 4 mostra os dados da curva Área x Cota x Volume que são representados graficamente na figura 1 4

PERFIL Nº 01

CLASSIFICAÇÃO, Sobre Aluviais Eutrófico A fraco média fase caatinga de várzea
relevo plano

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVE Trincheira aberta em área de relevo plano com 1-2 % de
declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA Holoceno, sedimentos aluviais

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos pouco consolidados

RELEVO LOCAL, Plano

RELEVO REGIONAL Plano

EROSÃO Não aparente

DRENAGEM Moderadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA: Caatinga de várzea

USO ATUAL Capim elefante

Descrição do Perfil

Ap - 0 - 20, bruno (10YR 4/3, úmido), bruno (10 YR 5/3 seco), fraco arenoso, fraco
pequena blocos subangulares, ligeiramente duro, fliável, ligeiramente plástico e
ligeiramente pegajoso, transição clara e plana

C1 - 20 - 55 cm, bruno acinzentado (10 YR 5/2, úmido), bruno (10YR 7/3, seco), fraco
argilo arenoso, moderada édia blocos angulares; duro, fnável, plástico e pegajoso,
transição clara e plana

C2 - 55 - 150 cm, bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido), bruno acinzentado
escuro (10YR 4/2, seco), fraco argilo arenoso, moderada média bloco angulares,
duro, filme, plástico e pegajoso

Raízes Muitas finas no Ap

PERFIL Nº 02

CLASSIFICAÇÃO Solos Aluviais Eutrófico A fraco textura média fase caatinga de várzea
relevo plano

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE Trincheira aberta em área de relevo plano com 1-2 % de
declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA Holoceno, sedimentos aluviais

MATERIAL ORIGINÁRIO Sedimentos pouco consolidados

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

EROSÃO Não aparente

DRENAGEM Imperfeitamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA Caatinga hiperxerófila

USO ATUAL Arroz e cana-de-açúcar

Descrição do Perfil

Ap - 0 - 18 cm, bruno (10YR 4/3, úmido), bruno (10YR 5/3, seco), mosqueado comum
pequeno e distinto, bruno forte (7,5YR 5/8, úmido) franco argilo arenoso; franco
pequena e média blocos subangulares, duro, firme, plástico e pegajoso, transição
clara e plana

C1 - 18 - 10 cm, bruno (10YR 4/3, úmido) bruno (10YR 5/3, seco), mosqueado pouco
pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido), fraco argilo arenoso,
moderada média bloco angulares, muito duro, muito firme, plástico e muito
pegajoso, transição clara e plana

C2 - 70 - 150 cm, cinzento brunado claro (10YR 6/2, úmido), cinzento claro (10YR 7/2,
seco), mosqueado comum pequeno e distinto, bruno forte (7,5YR 5/8, úmido),
franco argilo areno, moderada média blocos angulares, duro, firme, plástico e
pegajoso

Raízes, Comuns finas no Ap

PERFIL Nº 03

CLASSIFICAÇÃO Solos Aluviais Eutrófico A fraco textura média fase caatinga de várzea relevo plano

LOCALIZAÇÃO No mapa

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE Trincheira aberta em área de relevo plano com 1-2 % de declividade

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E LITOLOGIA. Holoceno, sedimentos aluviais

MATERIAL ORIGINÁRIO Sedimentos pouco consolidados

RELEVO LOCAL Plano

RELEVO REGIONAL Plano

EROSÃO, Não aparente

DRENAGEM Moderadamente drenado

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA Caatinga de várzea

USO ATUAL, Cana-de-açúcar

Descrição do Perfil

Ap - 0 - 20 cm, bruno (10YR 3/3, úmido), bruno (10YR 4/3, seco), fraco argilo arenoso, moderada média blocos subangulares, ligeiramente duro, frável, plástico e pegajoso; transição clara e plana

C1 - 20 - 63 cm, bruno acinzentado (10YR 5/2, úmido), bruno (10YR 5/3, seco); fraco arenoso, fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente duro, frável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, transição clara e plana

C2 - 63 - 150 cm, bruno acinzentado escuro (10YR, úmido), bruno (10YR 4/3, seco), mosqueado comum pequeno e distinto, amarelo avermelhado 97,5YR 6/6, úmido), franco argilo arenoso, moderada média blocos angulares, duro, firme plástico e pegajoso

Raízes, Muitas finas no Ap, Raras finas e médias no C1

MIRGA - DNOCS

2a. DIRETORIA REGIONAL
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Açude Rosário-Lavras da Mangabeira-Ce.

PERFIL N.º 01

INTERESSADO ENGESOFT

DATA / /

Amostra N.º	HORIZONTE OU CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %					Areia natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL			
	Símbolo	Profundidade cm	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Areia	CE a 25°C Ext % mambor/cm					CaCO ₃ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %
56 - 519		0 - 20				13,44	54,60	12,93	19,03	7,56							
520		20 - 55				7,10	44,33	21,19	27,38	14,61							
521		55 - 150				7,00	41,18	22,38	29,44	15,13							

DL	DADE	UNIDADE %					pH			100 S/T (V) %	PSI %	R/S	100 Al ₂ Al ₃	OBS.	
		1/10 Atm	1/3 Atm	1o Atm	Agua util %	H ₂ O	KCl	100 Al ₂ Al ₃							
Solo	Particula														
1,54	2,65	16,59	23,90	25,08	8,26	6,60	0,51	0,133	0,008	16	0,22	0,40			
1,52	2,63	16,59	23,90	25,08	11,83	6,90	0,63	0,130	0,007	18	0,22	0,44			
1,53	2,63	16,59	23,90	25,08	12,59	6,90	0,60	0,121	0,006	20	0,20	0,29			

C	COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo									
	Mg	K	N _a	S	H	Al ₂	T	Al ₃	Al ₂	S
4,70	3,10	0,07	0,37	8,24	0,61	8,85	0,07	4,08		
4,50	4,80	0,09	0,40	9,79	0,00	9,79	0,00	4,08		
4,30	4,50	0,06	0,39	9,25	0,00	9,25	0,00	4,11		

FRANCISCO BERTINI JAVAS GUIMARAES
ENGE. QUÍMICO
CPF 061.026.183-34

000021

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

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Açude Rosário-Lavras da Mangabeira-Ce. PERFIL N.º 02
 INTERESSADO ENGESOFT 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	Carvalho	Terra fina	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm					Ca Equivalente %	Carbono %
96 - 522		0 - 18				6,49	41,09	21,74	30,68	16,89	Franco Argilo Arenoso					
523		18 - 70				8,68	38,17	23,10	30,05	15,90	Franco Argilo Arenoso					
524		70 - 150				10,44	36,04	24,01	29,51	15,76	Franco Argilo Arenoso					
DENSIDADE		UMIDADE: %														
Solo	Partícula	1/10 Atm	1/3 Atm	15 Atm	Ag util %	pH			CE a 25°C Ext Sat mmhos/cm		Ca Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Materia Orgânica	P Assimilável mg/100 g
1,51	2,63		24,11	12,56	11,55	H ₂ O	KCl		0			0,141	0,009	15	0,24	0,49
1,50	2,61		23,86	10,99	12,87	6,70			0,15			0,130	0,009	14	0,22	0,32
1,51	2,63		24,13	12,27	11,86	6,90			0,63			0,101	0,006	16	0,17	0,26
COMPLEXO SORTIVO mE/100g de Solo																
Ca	Mg	K	N _a	S	H	Al	Al ₃	T	100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 ALS		OBS		
4,10	4,30	0,12	0,38	8,90	0,42	9,32	0,05	4,07	95	4,07		ALS	ALS			
5,00	4,10	0,08	0,41	9,59	0,00	9,59	0,00	4,07	100	4,07		ALS	ALS			
4,50	5,10	0,05	0,40	10,05	0,46	10,51	0,06	3,80	95	3,80		ALS	ALS			

FRANCISCO ROBERTO LINS GUIMARÃES
 ENG. QUÍMICO
 CPF 061.026.183-34

MIRGA - DNOCS

2a. DIRETORIA REGIONAL
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
LABORATÓRIO REGIONAL

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE PERFIL

PROCEDÊNCIA Açude Rosário-Lavras da Mangabeira-Ce. PERFIL N° 03
INTERESSADO ENGESOFT DATA / /

Amostra N°	HORIZONTE OL CAMADA		AMOSTRA SECA AO AR %			COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA %				Argila natural %	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL	GRAU DE FLOCULAÇÃO	POROSIDADE NATURAL
	Símbolo	Profundidade cm	Colheita	Caacelbo	Terra fina	Arenas grossas	Arenas finas	Silte	Argila				
96 - 525		0 - 20				13,41	35,39	23,19	28,01	14,86	Franco Argilo Arenoso		
526		20 - 63				19,07	48,62	14,98	17,33	10,01	Franco Arenoso		
527		63 - 150				12,16	34,56	24,10	29,18	17,46	Franco Argilo Arenoso		

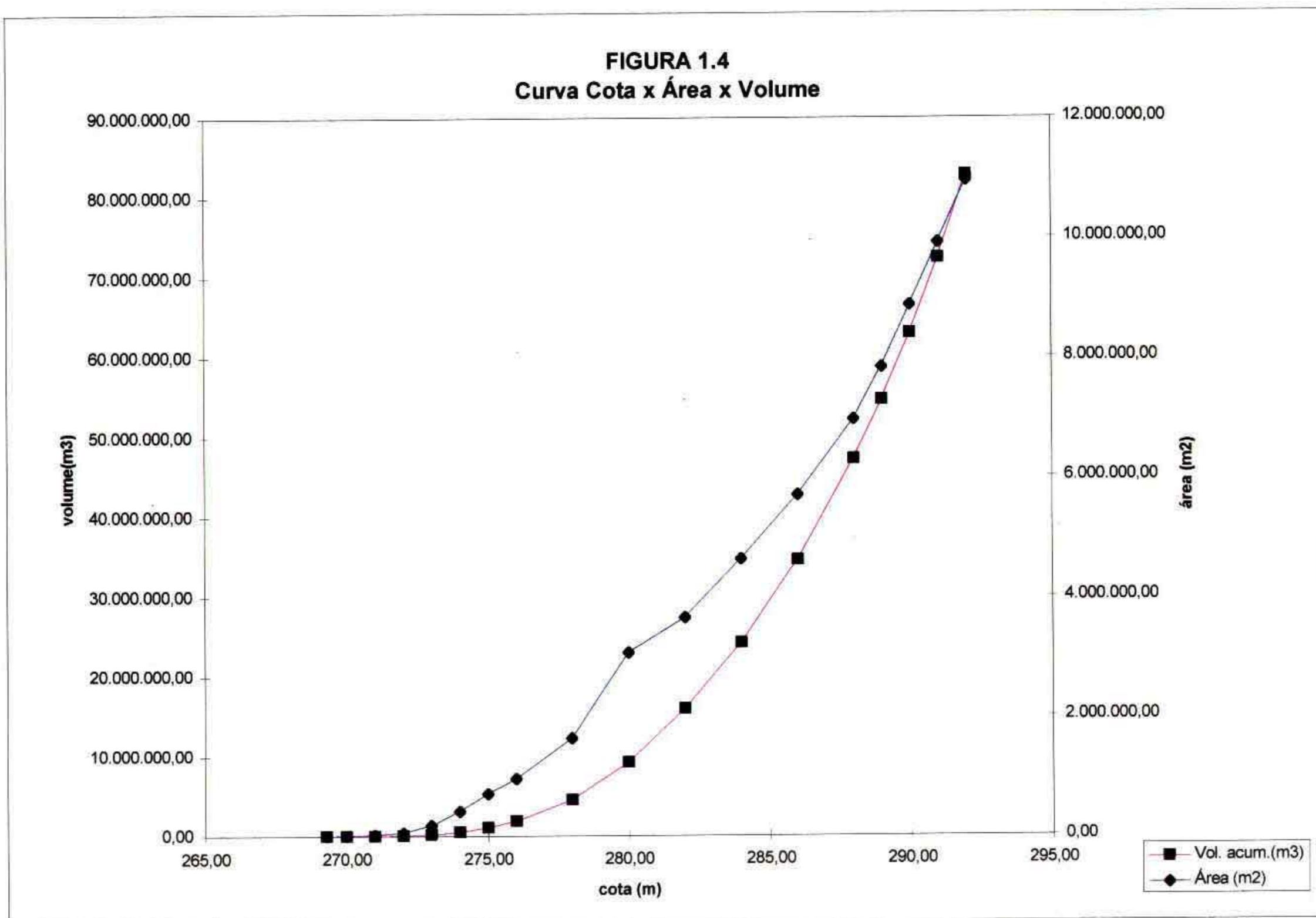
Solo	DENSIDADE				UNIDADE %			pH		CF a 25°C Ext Sat mmhos/cm	CaCO ₃ Equivalente %	Carbono %	Nitrogênio %	C/N	Materia Orgânica	P Assimilável mg/100 g
	Per cula	1/10 Atm	1/3 Atm	1 Atm	Agua unil %	H ₂ O	KCI	H ₂ O								
1,53	2,63		24,27	13,16	11,11	6,70	0,56		0,136	0,008	17	0,23	0,51			
1,51	2,61		25,19	12,68	12,51	6,50	0,55		0,120	0,006	20	0,20	0,30			
1,53	2,64		25,00	12,77	12,23	6,70	0,53		0,128	0,008	16	0,22	0,36			

Ca	COMPLEXO SORTIVO mg/100g de Solo						100 S/T (V) %	PSI %	RAS	100 Al ₃	OBS
	Mg	K	Na	S	H	Al ₃					
4,60	4,90	0,11	0,37	9,98	0,50	10,48	3,53				
3,30	4,10	0,08	0,34	7,82	0,69	8,51	3,99				
4,40	4,30	0,08	0,36	9,14	0,44	9,58	3,75				

FRANCISCO ROBERTO FARIAS GUIMARAES
ENG. QUÍMICO
CPF 061.426.183-34

000023

FIGURA 1.4
Curva Cota x Área x Volume



QUADRO 1.4
Dados do gráfico COTA x ÁREA x VOLUME

Cota	Área (m ²)	Vol acum (m ³)	Cota
269,30	0,00	0,00	269,30
270,00	11 175,00	3 911,25	270,00
271,00	21 774,55	20 386,02	271,00
272,00	56 538,26	59 542,43	272,00
273,00	186 517,09	181 070,11	273,00
274,00	421 433,12	485 045,21	274,00
275,00	711 173,60	1 051 348,57	275,00
276,00	964 353,21	1 889 111,98	276,00
278,00	1 636.448,59	4 489 913,78	278,00
280,00	3.070.037,43	9.196.399,80	280,00
282,00	3 652 712,60	15 919 149,83	282,00
284,00	4 635 143,61	24 207 006,04	284,00
286,00	5 703 313,15	34 545 462,80	286,00
288,00	6 969 750,55	47 218 526,50	288,00
289,00	7 836 989,37	54 621 896,46	289,00
290,00	8 876 392,43	62 978 587,36	290,00
291,00	9 915 795,49	72 374 681,32	291,00
292,00	10 955 198,55	82 810 178,34	292,00

1.2 - O MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

1.2.1 - População

O município de Lavras da Mangabeira ocupa uma área geográfica de 1 072 km², correspondendo a aproximadamente 0,73% da área total do estado. Na divisão geopolítica estadual o município faz parte da Área de Desenvolvimento Regional do Vale do Jaguaribe e Centro Sul.

Em 1991, de acordo com o anuário estatístico do Ceará (IPLANCE, 1993) a população residente era constituída por 30 751 habitantes, distribuídos na sede municipal e nos distritos, de acordo com os dados mostrados no Quadro 1.4.

Quadro 1.4 - População Municipal de Lavras da Mangabeira - Sede e Distritos (1991)

LOCALIDADE	TOTAL	URBANA	RURAL
Sede	12 533	8 144	4 389
Distrito de Amaniutuba	4 780	2 131	2 649
Distrito de Arrojado	915	603	312
Distrito de Iborepi	2 194	553	1 641
Distrito de Mangabeira	5 412	1 921	3 491
Distrito de Quitaiús	4 917	1 400	3 517

FONTE: IPLANCE, Anuário Estatístico, 1993.

A densidade demográfica do município é de 28,7 hab /km².

A taxa geométrica de crescimento anual do município no período de 1980 a 1991 registrada foi de apenas 0,07%. A população urbana teve no período um ritmo de crescimento de 2,37% enquanto que a população rural atingiu uma taxa negativa de crescimento de 1,61%. A taxa de urbanização registrada em 1980 e 1991 foi de 37,34 e 47,97%, respectivamente.

1.2.2 - Estrutura-Fundiária

A estrutura fundiária do município de Lavras da Mangabeira é caracterizada pela grande concentração de terras.

De acordo com os dados do IPLANCE a distribuição dos estabelecimentos agropecuários por grupos de áreas é a mostrada no Quadro 1.5. Segundo os dados, cerca de 45%

dos estabelecimentos estão enquadrados no grupo de área menor do que 10 ha. Por outro lado os referidos estabelecimentos detêm apenas 5% da área total cadastrada.

Estabelecimento com áreas compreendidas entre 100 e 1 000 ha representam apenas 8,5% do total mais ocupam cerca de 48% da área total dos estabelecimentos.

QUADRO 1.5 - Estabelecimentos Agropecuários por Grupos da Área

GRUPO DE ÁREA (ha)	Nº DE ESTABELECIMENTOS	ÁREA TOTAL (ha)
Menos de 10	937	4 246
10a a menos de 100	967	32.394
100 a menos de 1 000	177	39 955
1 000 a menos de 10 000	3	6 577
TOTAL	2.084	83.172





2 - O PLANO DE APROVEITAMENTO PROPOSTO

2 - O PLANO DE APROVEITAMENTO PROPOSTO

2.1 - CONSIDERAÇÃO GERAIS

Nesta fase dos estudos será apresentada a concepção proposta para o aproveitamento da barragem do Rosário. Posteriormente, quando da elaboração do Relatório Geral, serão consolidados todos os custos e benefícios de cada segmento do aproveitamento, objetivando a realização da avaliação econômico financeiro global do plano

Na figura 2 1 pode-se visualizar o arranjo geral do plano

2.2 - ABASTECIMENTO HUMANO

Conforme mencionado anteriormente, as localidades contempladas com o abastecimento d'água, a partir da barragem do Rosário, são a cidade de Lavras de Mangabeira e o distrito de Quitaiús

Estes dois centros urbanos possuíam, em 1991 uma população de 8 144 e 1 400 habitantes respectivamente

Utilizando-se uma taxa de crescimento média de 2,0% a a, tendo como referência o ano de 1991 a população urbana estimada para 1997 é de 9 172 e 1 577 habitantes, para Lavras de Mangabeira e Quitaiús, respectivamente

Considerando que o alcance do projeto será de 20 anos, a evolução da população neste período é mostrada no quadro 2 1 Os dados apresentados foram obtidos considerando uma taxa de 2,0% a.a para Lavras e o dobro da população inicialmente estimada (1997) para Quitaiús (aproximadamente 3,5% a a), conforme estipula o Termo de Referências

Inicialmente o projeto atenderá diretamente o abastecimento de cerca de 10 850 pessoas alcançando no final do plano o atendimento de aproximadamente 16 800 habitantes

O projeto das adutoras para Lavras Quitaiús encontram-se em fase de elaboração. Preliminarmente, a concepção adotada é a seguintes

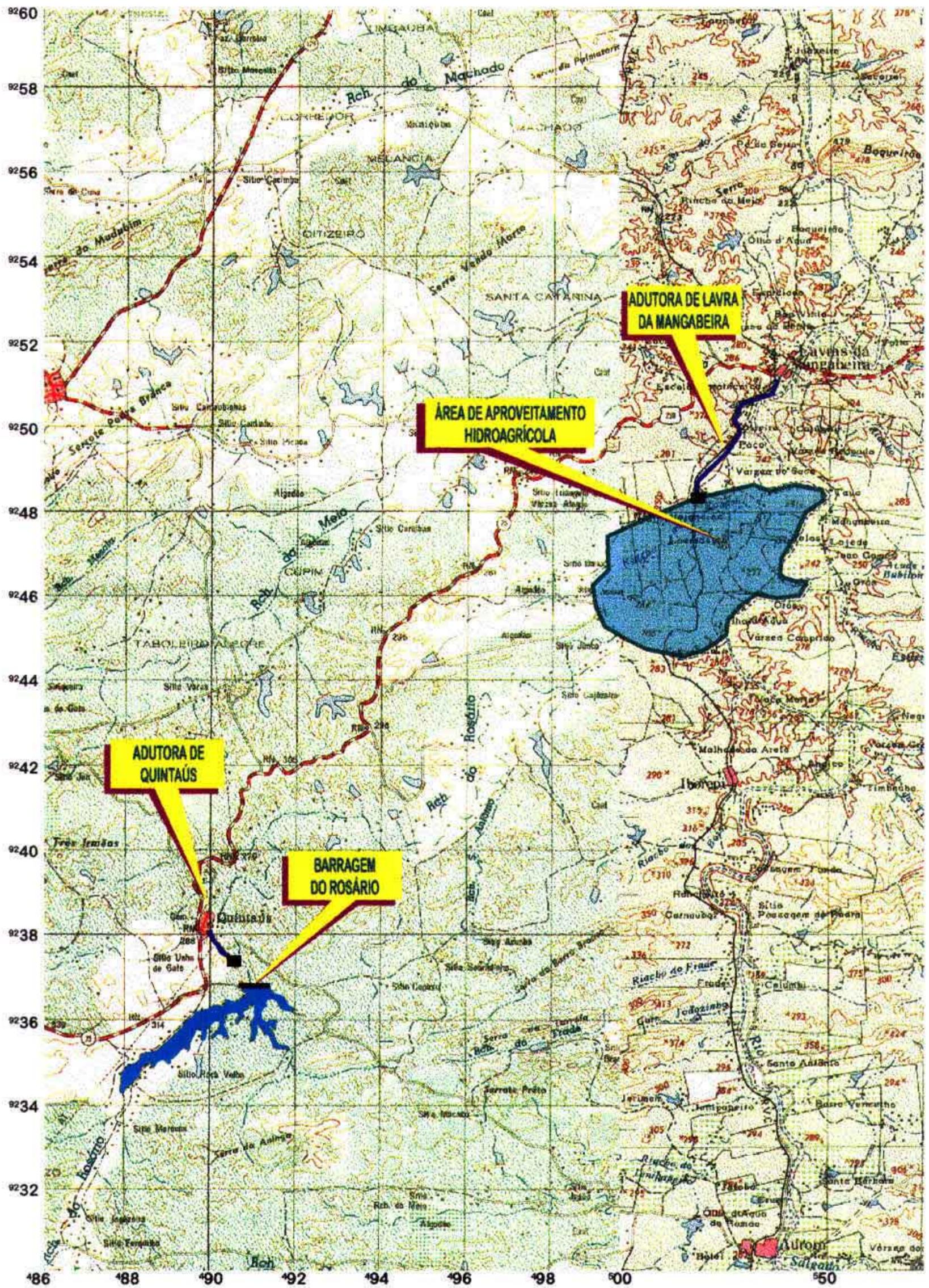


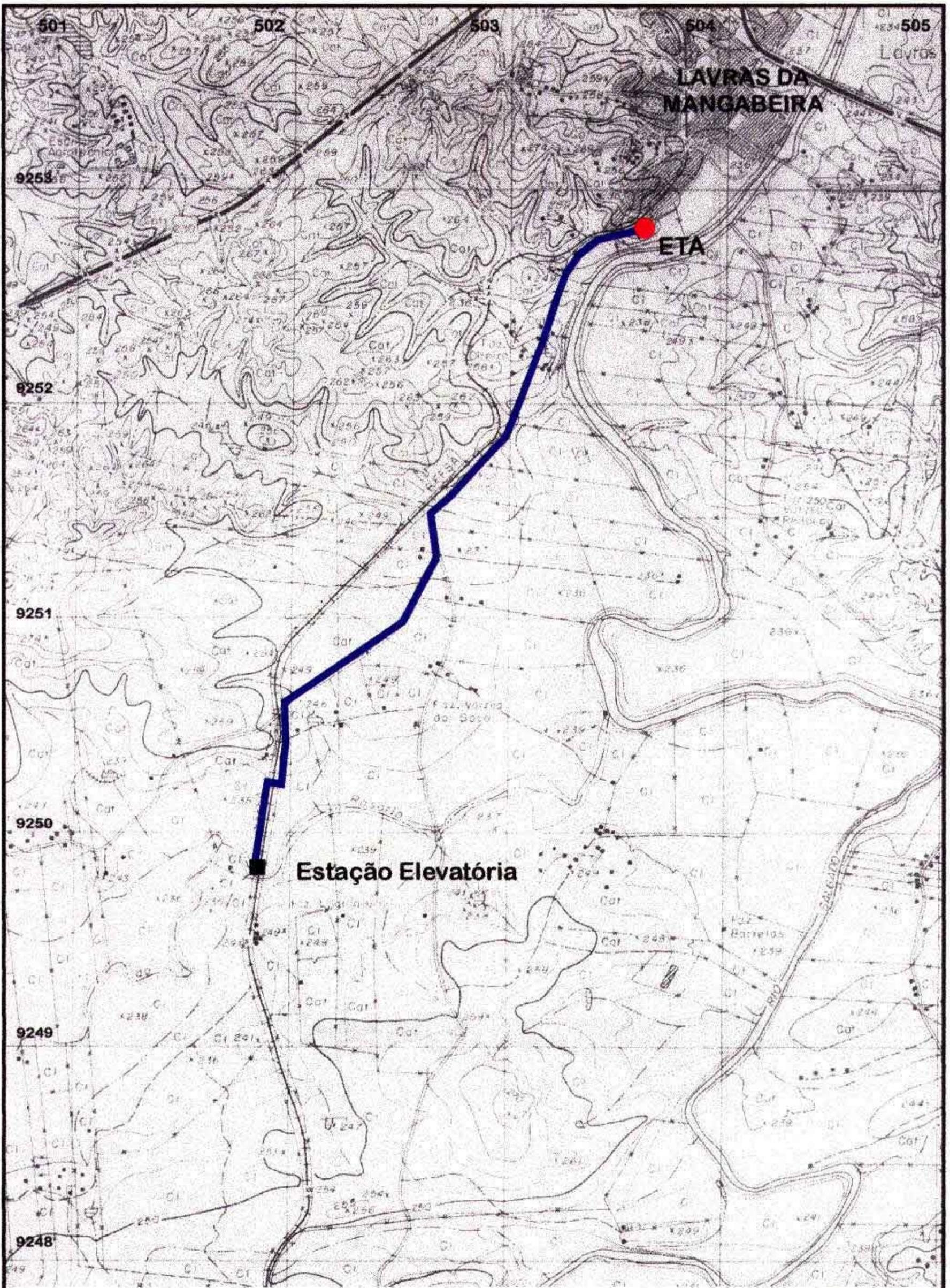
Figura - 2.1
ARRANJO GERAL DO PLANO PROPOSTO

- Adutora de Lavras: A água é captada diretamente no riacho do Rosário bem a Jusante da barragem, no local do cruzamento da linha férrea com o referido riacho. O comprimento previsto desta adutora é de aproximadamente 3.900 m.
- Adutora de Quitaiús: O traçado proposto possui adução gravitatória a partir da tomada d'água da barragem. A extensão aproximada desta adutora é de 1.600 m.

As figura 2.2 e 2.3 mostram os traçados das adutoras de Lavras e Quitaiús, respectivamente.

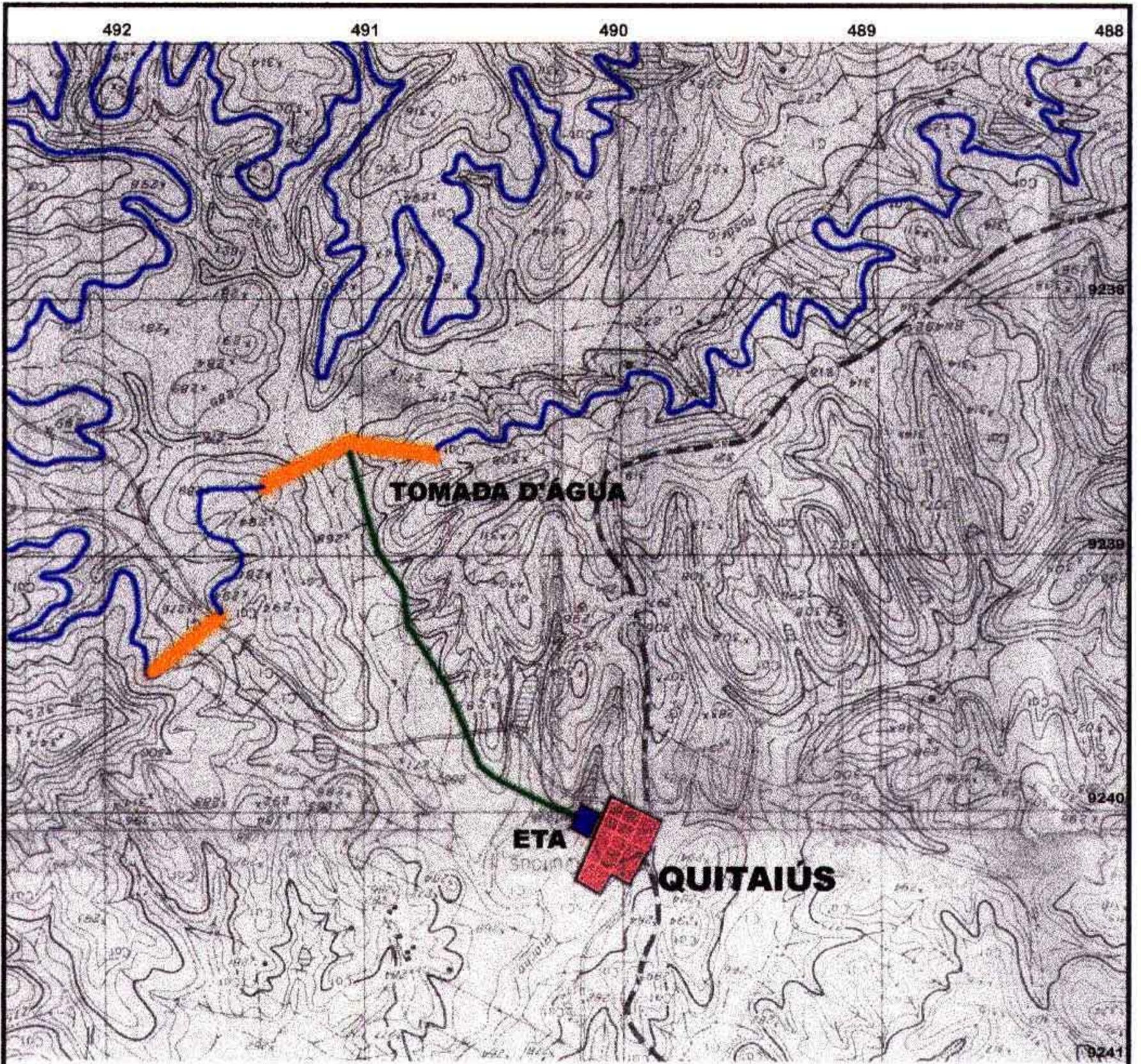
Quadro 2.1 - População Urbana de Lavras e Quitaiús - Evolução Anual

Ano	Lavras da Mangabeira	Distrito de Quitaiús
1997	9.172	1.577
1998	9.355	1.632
1999	9.543	1.689
2000	9.734	1.748
2001	9.928	1.810
2002	10.127	1.873
2003	10.329	1.938
2004	10.535	2.006
2005	10.747	2.076
2006	10.961	2.149
2007	10.180	2.224
2008	11.404	2.301
2009	11.633	2.382
2010	11.865	2.465
2011	12.103	2.552
2012	12.344	2.641
2013	12.591	2.734
2014	12.843	2.830
2015	13.100	2.929
2016	13.362	3.031
2017	13.630	3.137



ESCALA 1:25.000

FIGURA - 2.2
ADUTORA DE LAVRAS DA MANGABEIRA



LEGENDA

-  BARRAGEM
-  TRAÇADO DA ADUTORA

FIGURA - 2.3
ADUTORA DE QUITAIÚS

2.3 - APROVEITAMENTO HIDROAGRÍCOLA

2.3.1 - Considerações Gerais

A área objeto do aproveitamento Hidroagrícola está situada a jusante da barragem em manchas alternadas, sendo a mais importante, devido a sua superfície contínua, a mancha localizada nas proximidades da cidade de Lavras, na confluência do riacho do Rosário com o rio Salgado. Em termos de área efetivamente irrigada será considerada uma superfície de 500ha, dos 850ha mapeados a nível de reconhecimento.

A característica predominante nesta área é a presença de pequenas e médias propriedades essencialmente familiares e que utilizam a própria mão de obra.

O atual sistema de exploração está baseado na agricultura de subsistência com base para as culturas do arroz, cana-de-açuda, milho, feijão, além de algumas frutíferas como a banana e a manga. A irrigação não é uma prática usual na região.

A principal intenção do Plano Agrícola é ofertar informações e subsídios aos usuários da água proveniente do barramento do açude, principalmente aqueles situados à jusante nas manchas de solo aluviais identificadas como potencialmente aproveitáveis com agricultura irrigada.

Visa também orientar a esses usuários quanto a práticas agrícolas mais usuais, produtos agroquímicos utilizados, variedades/cultivares recomendadas, enfim um roteiro básico sustentado nas informações da pesquisa e recomendações da extensão rural.

Faz-se mister salientar que não se trata de uma recomendação estática e sim de um processo que permite modificações e alterações no seu conteúdo devendo portanto ser adequada a cada realidade.

O plano de exploração agrícola busca também a introdução, a nível regional, de culturas mais exigentes em insumos e tecnologias modernas, de maior competitividade comercial e com potencialidade de transformação através do aproveitamento de sua matéria-prima.

Outra finalidade desse plano é proporcionar uma maior rentabilidade a seus executores com a elevação da renda e do nível de vida.

Com o uso de métodos de irrigação eficientes e modernos, integrados à tecnologias mais insumos disponíveis, objetiva-se reduzir os riscos na produção e de se estabelecer inclusive programação de comercialização.

Enfim, o plano agrícola estabelece condições de se aproveitar de forma racional e produtiva as potencialidades edafoclimáticas da região de influência do açude e de viabilizar de forma técnica e econômica o empreendimento.

2.3.2 - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA SELEÇÃO E INDICAÇÃO DAS CULTURAS

Baseados nas informações disponíveis sobre tecnologias de produção, colheita e comercialização, e no desenvolvimento dos métodos de irrigação e manejo de solo e água, na receita gerada e na maior probabilidade de retorno econômico a curto e médio prazo foram selecionados para efeito de indicação as seguintes culturas: Banana, tomate, goiaba, mamão, maracujá e manga.

Além disso, as condições edafoclimáticas da região são propícias a exploração em caráter econômico dessas culturas.

Observa-se ainda que as mesmas possuem tecnologias disponíveis, não havendo nenhuma restrição que impeçam seu cultivo.

Outro fator relevante levado na consideração desse elenco de culturas, é a proximidade de centros mais desenvolvidos com potencialidade de absorver a produção e também de transformação da matéria-prima gerada.

Também objetiva-se gerar com a exploração de culturas nobres mudanças no comportamento do público envolvido com o emprego de tecnologias de ponta e o desenvolvimento de organismos associativos que possibilitem a transformação dos produtos no próprio local da produção.

2.3.3 - O Modelo de Exploração Proposto

A concepção básica do modelo de exploração agrícola recomendado para o Plano de Aproveitamento do açude Rosário, visa oferecer aos usuários da água, subsídios técnicos, agrônômicos e econômicos que possibilitem uma tomada de decisão mais criteriosa.

O modelo concebido, destina-se à exploração de 500 ha de S.A.U. através da população residente a jusante do eixo do barramento, utilizando os solos potencialmente irrigáveis e realizando a captação ao longo do riacho. O método de irrigação preconizado é o do gotejamento e as culturas a serem exploradas são as seguintes: Banana (30%); Tomate (10% em duas safras anuais); Goiaba (20%); Mamão (15%); Maracujá (15%) e Manga (10%).

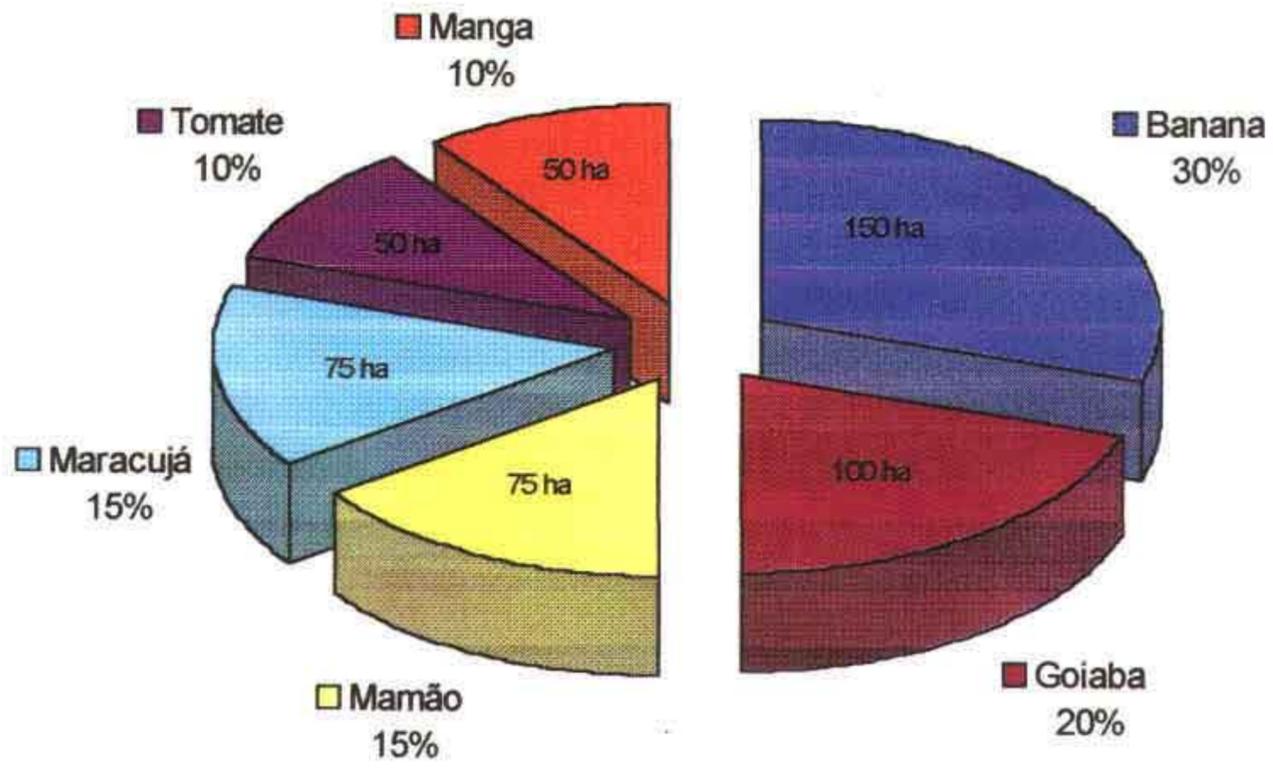
A escolha e a indicação das culturas, foram baseadas nos fatores agrotécnicos disponíveis, nas expectativas do mercado, e na tradição existente na região na maioria dessas explorações.

Obviamente, o modelo proposto pode sofrer modificações e/ou redirecionamento, pois trata-se de um arranjo composto por culturas perenes, semi-perenes e anuais.

Outrossim, a concepção deste modelo tem como objetivo, proporcionar modificações no quadro situacional provocando mudanças no cenário da região de abrangência do plano.

O modelo proposto e representado graficamente na figura 2.3.

Figura 2.3 - Modelo de exploração agrícola



2.3.4 - Estimativa das Necessidades Hídricas

Os cálculos das necessidades de água para culturas indicadas foram baseadas nas recomendações da Organização das Nações Unidas para a alimentação - FAO

Os Coeficientes de Cultivo (Kc) foram extraídos do manual 24 da Organização supra citada e as informações climáticas como Evapotranspiração, precipitação média e dependente compilados dos dados da estação climatológica de Lavras da Mangabeira - CE, segundo HARGREAVES

Também para efeito de cálculo, usou-se o fator C - transpiração ponta mensal (percentagem de sombreamento) afim de se considerar apenas a Evapotranspiração da área de influência das plantas

A demanda líquida foi calculada com base na demanda total para a exploração, levando-se em consideração uma eficiência de aplicação do método a ser utilizado (gotejamento) na ordem de 90%

Faz-se mister salientar que não se levou em consideração a contribuição das chuvas para efeito de cálculo, devido o caráter aleatório das mesmas na região

O cálculo dessas necessidades de água podem ser visualizados no quadro 2 2, assim como os Kc e C utilizados são especificados no quadro 2 3

Quadro 2.2 - Necessidades hídricas das culturas

Culturas e Parâmetros		JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	
Calendário Cultural	Banana														
	Tomate														
	Goiaba														
	Mamão														
	Maracujá														
	Manga														
	ETP (mm)	192	144	140	125	123	120	142	160	176	190	194	194	199	1.905
	Precipit. Média (mm)	102	163	244	164	71	32	8	5	9	9	9	9	38	859
	Prec. Dependente (mm)	29	54	139	76	18	1	0	0	0	0	0	0	1	
		0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Banana	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
Demanda	120,96	90,72	66,20	78,75	74,49	75,60	89,46	100,80	110,88	119,70	122,22	122,22	125,37		
Kc	1,01	0,90	-	-	-	0,62	0,85	1,01	0,90	0,80	0,82	0,82	0,85		
C	0,90	0,90	-	-	-	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		
Demanda	174,50	103,68	-	-	-	66,96	108,63	145,44	126,72	-	108,25	108,25	152,23		
Kc	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75		
C	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60		
Demanda	66,40	64,80	63,00	56,25	55,35	54,00	63,90	72,00	79,20	85,50	87,30	87,30	89,55		
Kc	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90		
C	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		
Demanda	66,40	64,80	63,00	56,25	55,35	54,00	63,90	72,00	79,20	85,50	87,30	87,30	89,55		
Kc	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75		
C	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60		
Demanda	66,40	64,80	63,00	56,25	55,35	54,00	63,90	72,00	79,20	85,50	87,30	87,30	89,55		
Kc	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80		
C	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70		
Demanda	96,00	60,64	78,40	70,00	68,88	67,20	79,52	89,60	98,56	106,40	108,64	108,64	111,44		
Banana	181.440	136.080	132.300	118.125	111.735	113.400	134.190	151.200	166.320	179.550	183.330	183.330	188.055	1.795.725	
Tomate	67.250	51.480	-	-	-	33.480	54.315	72.720	63.360	-	64.125	64.125	76.115	493.205	
Goiaba	86.400	64.800	63.000	56.250	55.350	54.000	63.900	72.000	79.200	85.500	87.300	87.300	89.550	857.250	
Mamão	64.800	48.600	47.250	42.188	41.513	40.500	47.925	54.000	59.400	64.125	65.475	65.475	67.163	642.939	
Maracujá	64.800	48.600	47.250	42.188	41.513	40.500	47.925	54.000	59.400	64.125	65.475	65.475	67.163	642.939	
Manga	48.000	40.320	39.200	35.000	34.400	33.600	39.760	44.800	49.280	53.200	54.320	54.320	55.720	527.640	
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Necessidades	532.690	390.240	329.000	293.751	284.551	315.480	386.015	448.720	476.960	448.500	510.025	510.025	543.766	4.958.698	
Mensais de	1.183,70	867,20	812,30	729,30	702,50	701,0	862,20	997,10	1.059,90	1.102,40	1.139,3	1.139,3	1.208,30	-	
Água das	1,59	1,29	1,09	1,00	0,94	0,97	1,15	1,34	1,47	1,48	1,25	1,25	1,62	-	
Culturas (m³)	0,44	0,35	0,30	0,27	0,26	0,27	0,32	0,37	0,41	0,41	0,35	0,35	0,45	-	
Vazão (l/s/ha)(24 ha)															

Quadro 2.3 - Coeficientes de cultivos (Kc) e transpiração ponta mensal utilizados

CULTURAS	Kc	C
Banana	0,90	0,70
Tomate	0,62, 0,85, 1,01, 0,80	0,90
Goiaba	0,75	0,60
Mamão	0,90	0,50
Maracujá	0,75	0,60
Manga	0,80	0,70

Kc = Coeficiente de cultivo

C = Transpiração ponta mensal

Fonte FAO

2.4 - APROVEITAMENTO DO AÇUDE COM PISCICULTURA

2.4.1 - Considerações gerais

O aproveitamento racional dos recursos pesqueiros dos açudes do Nordeste brasileiro teve início em 1933, com os trabalhos da ex-Comissão de Piscicultura do Nordeste (hoje Diretoria de Pesca e Piscicultura) da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS (hoje Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS). De lá para cá, ampla tecnologia foi desenvolvida e diversas espécies de peixes e macrocrustáceos aqui aclimatizados e disseminados com aquele objetivo. Isto aliado aos programas de Peixamento (povoamento e repovoamento) e de administração de pesca, possibilitando a obtenção de boa produtividade pesqueira nos reservatórios, com média de 130 Kg/ha/ano e máxima superior a 700 Kg/ha/ano (SILVA, 1981).

Atualmente, o aproveitamento pesqueiro dos açudes públicos, localizados no Ceará, vem sendo administrado e fomentado pelo Governo do Estado e pelo DNOCS, contando-se, para isto, com 5 estações de piscicultura (uma em fase de conclusão) e um Centro de Pesquisas Ictológicas. Estruturas de preservação, industrialização e comercialização dos produtos da pesca nos açudes vêm sendo instaladas pelo Estado, através da Companhia Estadual de Desenvolvimento Agrário e da Pesca (CEDAP).

Desse modo, a construção de novos reservatórios ensejará aumento na oferta de pescado para a população cearense, evitando assim que o Estado importe pescado congelado, enlatado, para consumo popular e exporte pescado nobre (lagosta, camarão, pargo). Para que ocorra aquele aumento é preciso implementar, no açude, um programa de fomento e administração da pesca que abrange a preparação do reservatório, povoamento e repovoamento, captura, processamento e comercialização do pescado e assistência técnica social e econômica ao pescador.

A produtividade média da pesca nos açudes públicos cearenses, administrados pelo DNOCS é de 130 Kg/ha/ano, havendo reservatório com até 700 Kg/ha/ano (SILVA, 1981).

Levando-se em conta a produtividade média estimada em 200 Kg/ha/ano e tendo em vista que a área inundada do Açude Rosário será de 600 ha, estima-se que o seu potencial produtivo de pescado será da ordem de 120 000 Kg/ano. Contudo, adotando-se as medidas de

fomento e administração de pesca aqui preconizadas, poder-se-á alcançar a produtividade de 250 Kg/ha/ano

2.4.2 - Benefícios sociais e Econômicos

Os principais benefícios sociais e econômicos, advindos do programa pesqueiro do Açude Rosário são as seguintes

- aumento da oferta de pescado na região, da ordem de **120 t/ano**, dividindo o enorme déficit anual,
- criação de 525 empregos diretos e indiretos, beneficiando cerca de 2 625 pessoas,
- receita bruta da ordem de R\$ 496 000,00 por ano, a qual proporcionará a 175 pescadores renda correspondente a 2,1 salários mínimos, por mês,
- melhora alimentar das populações ribeirinhas e das cidades vizinhas (Icó, Várzea Alegre, Iguatú e etc), graças ao pescado produzido e nelas comercializado,
- melhora da renda dos agricultores das margens ou proximidades do açude, pois encontrarão na pesca complemento de renda, sendo as duas atividades, pesca e agricultura, perfeitamente compatíveis,
- maior arrecadação de impostos, advindos das atividades da pesca, diretamente, ou aquelas de apoio, e
- fomento no desenvolvimento dos serviços, da mão-de-obra e na comercialização de insumos e pescados

2.4.3 - Características do Açude do Rosário

O Açude Rosário será formado pelo barramento do riacho de mesmo nome, na localidade de Quitaiús, distrito de Lavras da Mangabeira, estado do Ceará. Tem como principal objetivo o abastecimento d'água para a população do distrito e sede do município beneficiando aproximadamente uma população de 20 000 pessoas

Outra finalidade importante do aproveitamento deste barramento, é a irrgação de terras situadas à jusante de seu eixo desde Quitaius até as proximidades da cidade de Lavras da Mangabeira numa área estimada de 500 ha. O lago também será utilizado na exploração comercial de peixes através de um plano de Peixamento para a pesca extensiva e a pesca em regime de confinamento em gaiolas.

O volume máximo de acumulação do açude é de $54,6 \times 10^3 \text{ m}^3$. A sua bacia hidráulica foi estimada em 600 ha para efeito de dimensionamento do Plano de Piscicultura.

2.4.4 - Preparação do Reservatório para a atividade da pesca

Há necessidade de se desmatar a bacia hidráulica com ênfase ao arranquio e remoção de árvores de médio e grande porte objetivando-se eliminar os entraves às atividades de pesca posteriormente ao enchimento do açude, evitando-se assim que as artes de pesca fiquem enganchadas (redes de pesca, tarrafos, redes sardinheira, espinhel, etc.) as quais sofram danos e serios prejuízos.

Recomenda-se também a eliminação dos troncos das árvores submersos ou semi-submersos que representam perigo às embarcações pesqueiras.

No entanto, as plantas arbustivas e herbáceas deverão permanecer na bacia hidráulica e servirão como fertilizante da água, vez que, seus tecidos serão decompostos, liberando minerais para a produtividade primária.

2.4.5 - Povoamento e repovoamento do açude Rosário

Além do povoamento inicial ou natural que acontecerá a partir de espécies de peixes e crustáceos na bacia do nacho do Rosário, torna-se necessário que se proporcione um Peixamento com outras espécies de acordo com os objetivos do empreendimento.

Seguindo orientações técnicas, a introdução de peixes nos açudes é indicada, quando podem suportar as condições resultantes estáticas das águas, quando podem colonizar nichos não ocupados pela fauna nativa, ou quando são economicamente superiores às espécies nativas de semelhante comportamento biológico. É necessário não esquecer o povoamento com espécies

forrageiras, para aumentar os níveis de produção intermediária da água, do mesmo modo, é importante controlar as espécies predadoras pelos diversos métodos existentes

Sob o aspecto quantitativo, a densidade de estocagem dependerá

– da produtividade esperada no açude,

–do tipo de reprodução, da prolificidade das espécies e da expectativa do crescimento anual de cada espécie e da taxa de sobrevivência esperada dos peixes a serem introduzidos

Após o povoamento inicial com as espécies indicadas, algumas delas necessitarão de repovoamento, vez que não se reproduzirão no açude. Os repovoamentos serão realizados a cada 02 anos constados a partir do povoamento inicial

Os alevinos das diversas espécies, bem como os camarões, poderão provir da Estação de Piscicultura “Pedro de Azevedo”, (Icó, CE), pertencente ao DNOCS, e/ou da Estação de Piscicultura de Quixada (Quixadá, CE), pertencente ao Estado

Os peixinhos para o Peixamento terão comprimento total acima de 60mm e serão acondicionados, para a viagem, em caixas de fibra de vidro. (tipo usualmente utilizado nas Estações de Piscicultura) e/ou sacos plásticos (0,80 a 0,90 mm de altura, 0,40 a 0,50 m de largura e espessura do plástico de 0,30 mm) O número de peixes por caixa ou saco dependerá da espécie e tamanho dos indivíduos, devendo seguir as normas da Estação fornecedora dos mesmos. Isso se aplica, também, ao camarão canela. O transporte do material vivo será feito via terrestre (camioneta ou caminhões)

Cuidados essenciais deverão ser tomados na liberação dos peixes, no reservatório, no sentido de minimizar a ação dos predadores (pássaros, peixes, etc), e a variação de temperatura entre as águas do açude e dos recipientes contendo os peixes. Estes não deverão ser eliminados próximo ao sangradouro da barragem

2.4 6 - Características das espécies indicadas para o povoamento do açude

A seguir apresenta-se algumas características das espécies indicadas para o povoamento do açude, no que concerne ao regime alimentar, produção e cotação no mercado

<u>ESPÉCIES</u>	<u>REGIME ALIMENTAR</u>	<u>REPRODUÇÃO</u>	<u>COTAÇÃO MERCADO</u>
Cunmatã comum	iliófaga	periódica	boa
Sardinha	insetívora	periódica	regular
Camarão canela	onívora	contínua	regular
Branquinha	iliófaga	periódica	regular
Piau comum	onívora	periódica	boa
Tilápia do Nilo	onívora	contínua	boa
Tambaqui	fungívora	não desova	boa
Pescada	canívora	contínua	boa
Carpa comum	itiófaga	contínua	boa
Traira	canívora	contínua	regular

2.4 7 - Plano de Peixamento do Açude Rosário

Tomando-se como base a área inundada do açude em 600 ha, durante a maior parte do ano, sugere-se o seguinte Plano de Peixamento para o açude, considerando-se o Peixamento para a formação de estoque de matrizes, o Peixamento para engorda extensiva (1º Ano), Peixamento de reposição (2º Ano) e o Peixamento de reposição (3º Ano)

1 - Peixamento para formação de estoque de matrizes

ESPÉCIE	Nº/ha (alevinos)	(ha) inundados	Total de Alevinos
Cunmatã comum	40	600	24 000
Sardinha	20	600	12 000
Camarão canela	20	600	12 000
Piau comum	20	600	12 000
Tilápia do Nilo	50	600	30 000
Carpa comum	20	600	12 000
Pescada	5	600	3 000
TOTAL	-	-	115.000

2 - Peixamento para engorda extensiva (1º Ano)

ESPÉCIE	Nº/ha (alevinos)	(ha) inundados	Total de Alevinos
Tambaqui	50	600	30 000
TOTAL	-	-	30.000

3 - Peixamento de reposição (2º Ano)

ESPÉCIE	Nº/ha (alevinos)	(ha) inundados	Total de Alevinos
Tambaqui	50	600	30 000
Carpa comum	20	600	12 000
Pescada	10	600	6 000
Tilápia do Nilo	20	600	12 000
Curimatã comum	10	600	6 000
Piau comum	10	600	6 000
TOTAL	-	-	72.000

4 - Peixamento de reposição (3º Ano)

ESPÉCIE	Nº/ha (alevinos)	(ha) inundados	Total de Alevinos
Tambaqui	25	600	15 000
Curimatã comum	20	600	12 000
Piau comum	20	600	12 000
TOTAL	-	-	39.000

2 4 7 1 - Exploração da piscicultura superintensiva

Uma das alternativas para a exploração da pesca comercial no lago a ser formado, é a criação de peixes em gaiolas que vem se caracterizando como uma atividade viável em açudes, que não apresentam riscos de secar no período de estiagem

As gaiolas são confeccionadas de tela níquel, madeira e flutuadores (tipo bombonas)

A duração do cultivo varia de 180 a 240 dias, tempo em que as Tilápias apresentam peso variando de 300 a 350g, ou peso médio de 320g

As gaiolas serão estocadas com 200 alevinos/m³ de água. O índice de sobrevivência esperado, na fase de engorda, é de 90%

Para se obter o peso médio e o índice de sobrevivência, há necessidade de se alimentar os peixes com ração balanceada (32% PB), à base de 3% do peso vivo, por dia, na frequência de duas vezes, sendo uma pela manhã e outra pela tarde

Esta atividade ocupa uma área equivalente a apenas 1% da área da bacia hidráulica do açude, que no caso do açude Rosário equivale a aproximadamente 6 ha

2.4 8 - Orientações básicas sobre a pesca intensiva

A pesca comercial intensiva do açude deverá ser iniciada 1 (um) ano após o enchimento do reservatório e seu povoamento inicial. Isto para que a maioria das espécies realizem sua(s) primeira(s) desova(s) iniciando a formação das populações

As artes pesqueiras que serão empregadas na pesca comercial do açude compreendem

- a) **Rede de espera (ou galão de náilon)** - Rede submersa, colocada perpendicularmente à superfície da água. Suas malhas variam de 50 a 140 mm (distância entre nós consecutivos). Cada rede mede 100 metros de comprimento e 2,0 a 2,5 m de altura. Apresenta corda de bóia de chumbada, sendo confeccionada com linha de náilon. Captura cunmatãs (comum e pacu), piaus (comum e verdadeiro), tilápias, tambaqui, pirapitinga, carpa comum, apaiari e pescada do Piauí
- b) **Rede de sardinha** - Semelhante a rede de espera, diferindo por ser colocada com a corda de bóia na superfície da água ou próxima a ela. Tem malhas em torno de 50 mm (entre dois nós consecutivos), comprimento de 100 m e altura de 2,0 a 2,5 m. Destina-se a captura de sardinha, podendo, contudo, capturar outros peixes pequenos
- c) **Espinhel** - Consiste em anzóis (geralmente 100) presos numa linha geral de náilon, através de linhas também de náilon. Uma extremidade da linha geral é presa em troncos de árvores, cercas ou outro elemento fixo, postos na margem ou próximo dela, tendo na outra extremidade uma bóia (flutuador)

Deste modo a linha geral fica na superfície da água, ou próxima a ela. Cada anzol, é iscado com piabas ou camarões, capturados no próprio açude. O espinhel captura traíra e pescada do Piauí.

- d) **Linha solta** - Consiste num anzol, preso na extremidade de um alinha de náilon, sendo aquele iscado com camarão ou piabinhas. Destina-se a captura da pescada do Piauí, sendo que 01 pescador trabalha com dois aparelhos ao mesmo tempo.
- e) **Covo** - Cilindro de bambu ou madeira com entrada afunilada e abertura menor para dentro. É usado na captura do camarão canela.
- f) **Tarrafa** - Aparelho de lançamento, formado por panagem de náilon, malhas de diversos tamanhos, com formato cônico, em cujo ápice se prende o cabinho de náilon (3/16") para o lançamento. Cada pescador opera uma tarrafa e esta captura cunmatãs, apaiari e camarão.

As pescarias no açude serão realizadas principalmente a noite. O pescador e seu auxiliar (remador da canoa) dirigem-se à área de pesca no final da tarde, estendendo sua rede de espera, rede sardineira, espinhel ou covo na água, retomando ao lar. No dia seguinte, ao alvorecer, eles voltam à área, despescam os aparelhos, retirando-os da água, quase sempre, e se dirigem ao entreposto de pesca para a comercialização do produto (peixe, camarões, etc.)

O pescador e seu auxiliar podem permanecer próximo ao local da pescaria, realizando, em determinados intervalos, a despescagem dos aparelhos e recolocando-os na água. Esta prática aumentará sua produção, pois a arte de pesca terá mais chance de captura.

As pescarias com linha solta e com tarrafas são normalmente realizadas durante o dia.

Disponibilidade de espécies na região

Espécies Regionais

- Cunmatã comum **Prochilodus cearaensis**
- Sardinha **Triportheus angulatus**
- Piaú comum **Leporinus friderici**
- Branquinha **Curimatus ciliatus**
- Traíra **Hoplias malabaricus**

Espécies Não Regionais

- Camarão canela **Macrobrachium amazonicus**
- Tambaqui **Colossoma macropomum**
- Tilápia do Nilo **Oreochromis niloticus**
- Carpa comum **Plagioscion squamosissimus**

O quadro a seguir mostra algumas informações sobre a pesca em açudes que servem como orientações para os futuros usuários da atividade

ESPÉCIES	Locais da Pescaria	Aparelho de Pesca	Época da captura
Espécies Regionais			
Cunmatã comum	Margens	Rede 1	Verão
Piaú comum	Margens	Rede 1	Verão
Traíra	Margens	Linha e Espinhel	Ano Inteiro
Sardinha	Meio	Rede 2	Verão
Espécies Não Regionais			
Camarão canela	Margens	Tarrafa e Covo	Ano Inteiro
Tilápia do Nilo	Margens	Tarrapas e Rede	Ano Inteiro
Carpa comum	Margens / Meio	Tarrafa e Rede	Ano Inteiro
Pescada	Em todos os locais	Rede e Linha	Ano Inteiro
Tambaqui	Meio	Rede 1 e 2	Ano Inteiro

2.4.9 - População envolvida na atividade pesqueira e níveis de empregos gerados

Considerando a área e as características do Açude Rosário estima-se que o mesmo poderá ocupar aproximadamente 175 pescadores de forma direta, sendo que 75 deles estarão envolvidos na pesca extensiva e 100 desenvolverão atividades através da pesca superintensiva com o uso de gaiolas

Admite-se, com grande margem de segurança que cada emprego direto proporcionará 2 indivíduos indiretamente ocupadas em atividade de apoio a pesca, tais como ajudante de pescaria, remadores de canoas nas pescarias de rede de espera e sardinheira e com espinhel, confecção e concerto das artes pesqueiras, processamento (evisceração, salga, filetagem, etc), comercialização de insumos, transporte e comercialização do pescado, fabricação de gaiolas, etc

Em função do exposto, calcula-se uma cerca de 525 pessoas ocupadas na atividade de forma direta ou indireta na área de influência do reservatório. Ainda se considerarmos que em média cada família tenha 5 dependentes, o empreendimento beneficiará 2 625 pessoas

2.4.10 - Entreposto de pesca

Próximo ao eixo do barramento do Açude Rosário deverá ser construído um entreposto de pesca, constituído de pequeno prédio (25 m²) em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cal e areia, coberta com telha colonial comum, sobre madeiramento de lei, pé direito com 1,80m. Terá o seguinte

- **Depósito** - Medindo 3,00 x 4,00 m, porta de madeira, uma folha, medindo 2,00 x 0,90m, dando para a área de recepção do pescado, porta de madeira medindo 2,00 x 0,60m, dando para o W C, janela de madeira, uma folha, numa lateral, medindo 0,80 x 1,10m, 01 lâmpada com interruptor e 01 tomada de 220 Volts
- **Área e recepção do pescado** - Alpendrada e com 02 colunas, medindo 3,00 x 4,00m, tendo, em ambas as laterais, 4 tanques (2 de cada lado) construídos em alvenaria de tijolo, revestidas internamente com azulejo branco, cada um medindo, internamente, 1,00 x 0,50 x 0,70 m, com torneira de ½ " e sistema de drenagem pelo piso, com bujão de 1", 1 lâmpada com interruptor

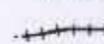
– W.C. - Medindo 1,50 x 1,00 m, revestido, internamente, em azulejo branco, até a altura de 1,60m, aparelho sanitário e lavatório, com torneira de ½", 1 lâmpada com interruptor

O entreposto contará com uma balança de pé, capacidade de 200 Kg, e um balcão, capacidade de 30 Kg. Ele destina-se ao registro dos pescadores e das artes de pesca (cumprimento ao Código de Pesca), coleta de dados estatísticos e fiscalização da pesca, comercialização do pescado, que deverá ser feita diretamente ao consumidor ou ao intermediário, e ponto de encontro de pescadores



FIGURA 1.3
 MAPA DE SOLOS
 ESCALA 1 : 20.000

CONVENCOES

-  RIOS E RIACHOS
-  MANCHA DE SOLOS
-  PERFIL ANALISADO
-  CIDADE, DISTRITO
-  ESTRADA DE FERRO - RFFSA

LEGENDA

AE - SOLOS ALUVIAIS EUTROTICOS A FRACO
 TEXTURA INDISCRIMINADA FASE CAATINGA
 DE VARZEA RELEVO PLANO

000052