

ESTADO DO CEARÁ

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

AÇUDE PÚBLICO ANIL

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

VOLUME V – PLANO DE DESMATAMENTO RACIONAL



Av. Santos Dumont, 1687 - Salas 209 e 210 - Aldeota
CEP - 60.150-160 - Fortaleza - Ceará
FONE (085) 261.641-4/224-5309 Fax (085) 264.3741
CGC(MF) 00.847.338/0001-30 INSC. MUNICIPAL 120.964-6
E-MAIL: anb@secrel.com.br

FORTALEZA
JANEIRO/2000

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	5
1 - INTRODUÇÃO	7
2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO.....	10
2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	10
2.2 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS.....	10
2.3 - SINOPSE CLIMÁTICA.....	12
2.4 - VEGETAÇÃO	13
3 - INVENTÁRIO FLORESTAL	15
3.1 - ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA	15
3.2 - ÁREA A SER DESMATADA E ÁREAS A SEREM PRESERVADAS.....	30
3.3 - RECURSOS FLORESTAIS APROVEITÁVEIS	32
3.3.1 - Generalidades	32
3.3.2 - Quantificação do estoque lenhoso.....	33
3.3.2.1 - Fórmulas, Memória de Cálculo e Análise Estatística.....	33
3.3.2.2 - Cálculos em função do rendimento (st / ha)	33
3.3.2.3 - Estoque atual e produção.....	35
4 - TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE DESMATAMENTO.....	38
5 - HERBÁRIO E BANCO DE GERMOPLASMA	42
6 - CUSTOS E CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO.....	46
7 - PLANO DE SALVAMENTO DA FAUNA.....	49
7.1- GENERALIDADES.....	49
7.2 - OPERAÇÃO DE SALVAMENTO DA FAUNA.....	50
7.3 - CORREDORES DE ESCAPE DA FAUNA	61
7.4 - PROTEÇÃO DOS TRABALHADORES E DA POPULAÇÃO RESIDENTE NAS ADJACÊNCIAS.....	62
8 - BIBLIOGRAFIA.....	67
9 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	69



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental ora apresentado, executado através do Contrato n.º018/99-SRH firmado entre a ANB - Águas do Nordeste do Brasil Ltda. e a SRH - Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, tem o objetivo de contribuir para a tomada de decisão quanto a política a ser adotada, diante dos impactos ambientais causados pelo barramento do rio Anil no município de Caucaia, Estado do Ceará, além de propor medidas para estabelecer o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento regional a partir dos usos múltiplos propostos para o reservatório.

O desenvolvimento dos estudos foram pautadas nos critérios e diretrizes preconizadas pela Resolução CONAMA n.º 001, de 23 de janeiro de 1986, nos Termos de Referência emitido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE para este empreendimento e na Diretriz Operacional 4.0 do International Bank for Reconstruction and Development (Banco Mundial). Assim sendo, foram executados levantamentos dos fatores bio-geológicos e sócio-econômicos das áreas de influência física e funcional do empreendimento, visando caracterizar a situação vigente antes da implantação do açude Anil.

Com base nas informações fornecidas pelo diagnóstico ambiental e pelo projeto elaborado pela ANB, foram estabelecidas relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento. Foram, então identificados os impactos ambientais relevantes, os quais foram discriminados quanto ao caráter, magnitude, importância e duração. Por fim, foram definidas medidas visando a mitigação dos impactos adversos, além de programas de monitoramento e educação ambiental.

O documento completo é composto por 5 (cinco) volumes, compreendendo:

- Volume I - Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Textos;
- Volume II - Estudos de Impacto Ambiental (EIA) - Desenhos;
- Volume III - Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA);
- Volume IV - Sumário Executivo;
- Volume V - Plano de Desmatamento Racional.

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O Plano de Desmatamento Racional da bacia hidráulica do açude Anil, e das áreas de empréstimos a serem utilizadas na sua construção, constitui um conjunto de ações seqüenciadas, definidas a partir do conhecimento do projeto e do diagnóstico ambiental da área do empreendimento, tendo de maneira geral os seguintes objetivos:

- Remoção da cobertura vegetal e limpeza da área, na ordem de 990 ha, incluindo a bacia hidráulica e as áreas de empréstimos;
- Preservar o patrimônio genético representado pela flora nativa (especialmente da caatinga), bem como sua fauna silvestre;
- Aproveitamento racional dos recursos florestais a serem liberados pelo desmatamento;
- Redução dos custos operacionais do uso da água, quanto aos seus aspectos limnológicos, através da minimização dos efeitos negativos advindos do alto consumo de matéria orgânica seja de origem animal ou vegetal;
- Preservação das áreas consideradas como reservas ecológicas (Resolução CONAMA n.º 004/85) e áreas de reserva legal (Lei nº 4771/65 do Código Florestal, alterada pela Lei n.º 7.803/89);
- Preservação e proteção da fauna silvestre local, promovendo o salvamento e sua condução para locais de refúgio;
- Proteção dos trabalhadores envolvidos com a operação de desmatamento e da comunidade circunvizinha ao açude, com respeito ao ataque de animais, especialmente os peçonhentos;
- Geração de emprego e renda para a comunidade envolvida no projeto;
- Custos e cronograma de implantação do plano.

A área da bacia hidráulica do açude Anil a ser desmatada beira 960ha, enquanto o somatório das áreas de empréstimos chegará a desmatar aproximadamente 30 ha. O desmatamento racional, em questão, deverá minimizar algumas adversidades e propor compensações ambientais, além de orientar e direcionar todas as fases da ação.

Segundo a Lei Federal n.º 3.824, de 23 de novembro de 1960, é obrigatória a destoca e consequentemente a limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais construídos pela União, Estados e Municípios ou empresas particulares que gozem de concessões ou de qualquer favor concedido pelo poder público. O artigo 2º da referida lei diz que serão reservadas áreas com vegetação que, a critério dos técnicos, sejam considerados necessários à proteção da ictiofauna e das reservas indispensáveis à garantia da piscicultura.

Neste contexto é indispensável a elaboração de um plano de desmatamento que integre as seguintes ações:

- retirada ao máximo da matéria orgânica do reservatório;
- seleção de espécies florísticas para compor o herbário;
- banco genético (germoplasma) da fauna e flora;
- promoção da aquicultura;
- técnicas e equipamentos de desmatamento;
- corredores de escape da fauna;
- área a ser desmatada e áreas a serem preservadas;
- recursos florestais aproveitáveis;
- custos e cronograma físico do desmatamento;
- proteção contra acidentes;
- proteção ao trabalhador; e
- proteção à população periférica.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO

2.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área alvo do plano de desmatamento encontra-se representada pela área da bacia hidráulica do futuro açude Anil e pela área das jazidas de empréstimo, compreendendo parte da zona rural do município de Caucaia, no Estado do Ceará.

O açude Anil será formado pelo barramento do rio homônimo, cuja bacia hidrográfica ocupa uma posição no extremo oeste do município de Caucaia. A barragem fechará o boqueirão existente, a cerca de 3 km da localidade de Catuana. O reservatório ficará totalmente incluso no território do município de Caucaia.

Desde Fortaleza, o acesso ao sítio do barramento é feito através da BR-222 até o Km 41 logo após a localidade de Catuana. A partir daí, toma-se à direita a CE-156 que permite o acesso ao distrito de Sítios Novos, por aproximadamente 2,5 km. Toma-se, então, outra estrada carroçável a direção leste por cerca de 1,5 km até o local do boqueirão. O mapa mostrando a localização do açude Anil a nível regional encontra-se na Figura 2.1.

2.2 - CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS

A área da bacia hidráulica do açude Anil e adjacências encontra-se quase totalmente assente sobre o embasamento cristalino representado por rochas do Complexo Gnáissico-migmatítico, que apresentam-se recobertas por manchas colúvio-aluvionares, sendo observado a presença ocasional de afloramentos rochosos. Caracteriza-se por apresentar topografia plana a suave ondulada.

As manchas Aluvionares possuem, de modo geral, uma direção sul/noroeste e são constituídas por clásticos de granulometrias variadas, predominando as frações areia, silte e argila. Possuem larguras bem reduzidas em função de pertencerem a uma pequena rede de drenagem que se desenvolveu em congruência ao fraturamento, não existindo a possibilidade de extensas áreas aluvionares. Possuem pequenas espessuras, muito provavelmente inferiores a cinco metros e sua principal feição está diretamente relacionada ao rio Anil, localizado na parte central da área em estudo. O relevo é plano e suave ondulado.

2.3 - SINOPSE CLIMÁTICA

Segundo a classificação de Köppen, a área do empreendimento possui um clima do tipo Aw' - tropical chuvoso, quente e úmido, com estação chuvosa concentrada no verão e outono. Dentro dos parâmetros estabelecidos por Gaussen, o clima local é 4 bth - termoxeroquimênico médio tropical quente, com o período de estiagem durando de 5 a 6 meses e um índice xerotérmico entre 100 e 150.

Em síntese, o clima da área do projeto é caracterizado pelos seguintes indicadores:

- Pluviometria média anual.....1.642,3 mm
- Semestre chuvoso e índice de concentraçãojan/jun (86.4%)
- Trimestre úmido.....mar/mai
- Trimestre seco.....set/nov
- Mês de maior pluviosidadeabril
- Temperatura média anual26,6°C
- Média das temperaturas mínimas.....23,5°C
- Média das temperaturas máximas.....29,9°C
- Amplitude das médias extremas6,4°C
- Umidade relativa média anual78,3 %
- Período de maior umidade relativa.....mar/mai
- Período de menor umidade relativa.....set./out.
- Insolação média anual.....2.694,3 h
- Período de maior insolação.....set/nov
- Período de menor insolaçãofev/abr
- Velocidade média dos ventos.....4,0 m/s
- Direção predominante dos ventos.....E
- Evaporação média anual Piché.....1.469,2 mm
- Período de maior evaporaçãoset/nov
- Período de menor evaporação.....mar/mai
- Evapotranspiração potencial média anual (ETP)1.563,0 mm
- Período de maior ETP.....out/dez
- Período de menor ETPabr/jun

2.4 - VEGETAÇÃO

A vegetação de caatinga hiperxerófila arbustiva/arbórea, tipo vegetacional característico da área, encontra-se bastante degradada, tendo-se observado a destruição da vegetação nativa para exploração da argila pela indústria da cerâmica vermelha ou substituição das formações fitoecológicas por culturas. Tais atividades, aliadas à caça predatória, vem reduzindo as populações e o número de espécies da fauna.

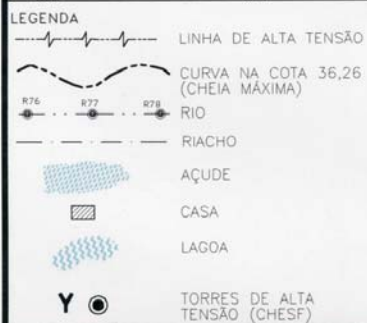
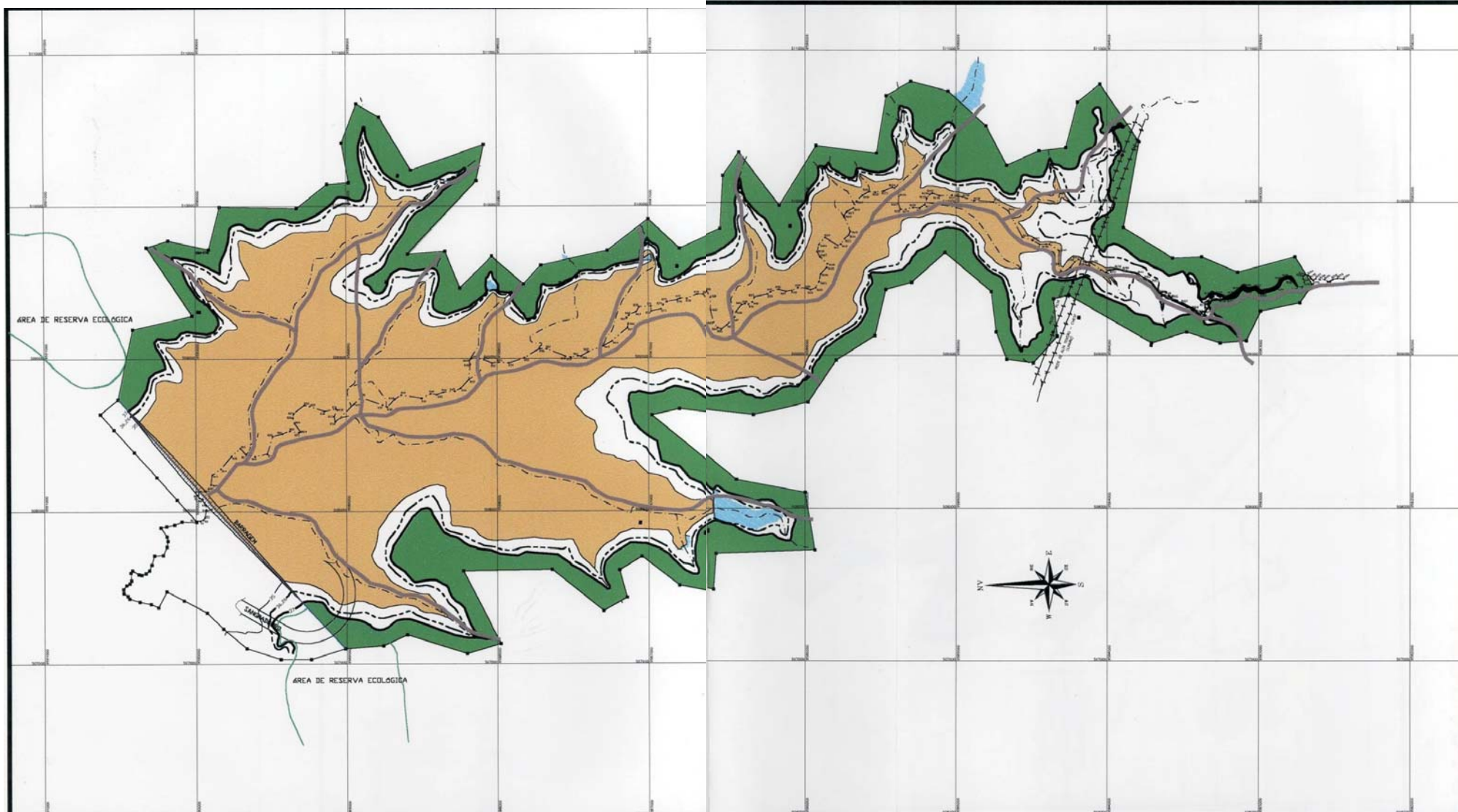
A mata ciliar é encontrada nas planícies fluviais, que apresentam boas condições hídricas e solos férteis, favorecendo a instalação de uma cobertura vegetal, cuja fisionomia de mata galeria ou ciliar, dominada por carnaubais, contrasta com a vegetação caducifolia e de baixo porte dos interflúvios sertanejos.

No Diagnóstico Ambiental executado por ocasião da elaboração do EIA/RIMA, foi realizado o levantamento da flora e da fauna da área de influência direta do reservatório e de seu entorno. Neste trabalho foram definidos os aspectos fisionômicos da cobertura vegetal e individualizados ecossistemas, levando-se em consideração a biocenose pertinente.

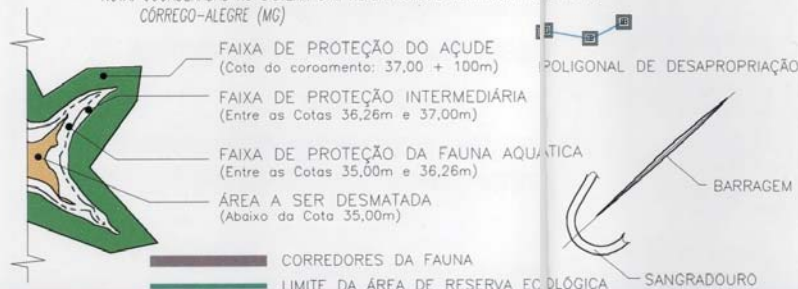
De acordo com o levantamento do meio biológico, destacam-se na área as seguintes espécies: *Pithecolobium dumosum* (jurema-branca), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Caesalpineia pyramidalis* (catingueira), *Mimosa acutistipula* (jurema-preta), *Caesalpineia ferrea* (jucá), *Piptadenia macrocarpa* (angico), *Bauhinia forficata* (mororó), *Croton* sp. (marmeleiro), *Licania rigida* (oiticica), *Auxema onocalyx* (pau-branco) e *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá), *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Copernicea prunifera* (carnaúba), dentre outras.

As espécies lenhosas da caatinga passíveis de serem aproveitadas, principalmente, como fonte de combustíveis, são: *Zizyphus joazeiro* (juazeiro), *Astronium urundeuva* (aroeira), *Mimosa caesalpiniaefolia* (sabiá), *Auxema onocalyx* (pau branco), dentre algumas outras, as quais poderão ser utilizadas nas várias indústrias de cerâmicas da região.

A madeira deverá ser utilizada pela comunidade local, aproveitando esta ótima fonte energética, bem como toda a população de palmeiras (carnaúbas), esta última com o fito de ser aplicada em diversas atividades, tais como confecção de caibros e colunas de casas, mourões de cerca, etc. O IBAMA, através do setor de preservação, poderá auxiliar no manejo adequado da madeira.



NOTA: COORDENADAS NO SISTEMA UTM REFERENCIADAS AO DATUM HORIZONTAL
CÓRREGO-ALEGRE (MG)



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH
PLANO DE DESMATAMENTO DA BARRAGEM ANIL

ESCALA:
1/25.000
DATA:
DEZEMBRO/99
Nº
DESENHO 01/01

**ÁREAS DE PRESERVAÇÃO, ÁREA DE
DESMATAMENTO E CORREDORES DA FAUNA**

ANB - ÁGUAS DO NORDESTE DO BRASIL LTDA.

3 - INVENTÁRIO FLORESTAL

3 - INVENTÁRIO FLORESTAL

O Inventário Florestal ora em apresentação, visa atender solicitação da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, no sentido de que fosse realizado um levantamento fitossociológico da cobertura vegetal existente em uma área de 990 ha, onde está prevista a construção do açude homônimo, no rio Anil, que corta o município de Caucaia - CE, bem como a exploração das áreas de empréstimo.

3.1 - ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

O estudo fitossociológico da área da bacia hidráulica do açude Anil e adjacências foi feito segundo as recomendações técnicas, tendo sido utilizadas 5 áreas de 10 m X 10 m, distribuídas do seguinte modo: duas na caatinga, duas na mata ciliar e uma no ambiente ribeirinho.

Os cinco blocos ou pontos analisados, encontram-se descritos nos Quadros 3.1 a 3.5, com os dados pertinentes ao Diâmetro a Altura do Peito (DAP) por espécie vegetal analisada. Enquanto que no Quadro 3.6, visualiza-se os dados gerais de densidade, frequência e altura média por espécie, entre outros.

Nos Quadros 3.1 e 3.2, referentes a análise da Caatinga, observa-se que boa parte das espécies arbóreas encontram-se com o valor de seus DAP's bem abaixo dos valores esperados em áreas nativas, o que aliado aos dados constantes no Quadro 3.6, indica que toda esta área vem sendo rotineiramente utilizada pelo homem. É sabido que, nas áreas com alta frequência e densidade de *Croton* sp. (marmeleiro) e de *Mimosa acutistipula* (jurema), espécies típicas da vegetação pioneira, portanto em fase de recuperação, o Diâmetro a Altura do Peito (DAP) pequeno, indica tratar-se de mata secundária e em franco desenvolvimento. Tal situação é constatada na área, estando a frequência destas espécies acima de 80%, conforme pode ser visualizado nas Figuras 3.1 e 3.2. As referidas figuras mostram o comportamento das espécies invasoras em áreas do semi-árido, as quais conquistam normalmente todo o terreno, pouco tempo após as queimadas e desmatamentos.

O Quadro 3.3 mostra o alto grau de diversidade de espécies encontradas próximo aos cursos d'água da região, indicando desde modo a relação existente entre a flora e o clima regional, haja vista que, boa parte das espécies procuram alocar-se nas proximidades dos corpos d'água, numa tentativa de suportar as severidades da aridez, a qual é prejudicial tanto para a fauna como para a flora.

Ao longo dos rios e riachos da região, vislumbra-se a mata galeria formada por espécies da caatinga e da mata ciliar, como pode-se notar no Quadro 3.6 e nas Figuras 3.3 e 3.4, que mostram o comportamento espacial de algumas arbóreas da região em estudo, como a catingueira, pereiro, espinheiro, juazeiro e jucá, as quais em linhas gerais, apresentam-se, ainda, relativamente preservadas. Tais espécies devem ter o seu plantio incentivado na área da reserva permanente do entorno do futuro reservatório.

Apesar do pereiro observado no ponto 02, apresentar baixa população, nota-se que o mesmo apresenta alto valor de DAP, indicando ser indivíduos pouco desmatados pelo homem, especialmente nas proximidades dos cursos d'água. As espécies jucá e juazeiro apesar de serem consideradas boas para lenha, apresentam densidade e DAP razoavelmente condizente com pouco uso de sua madeira, como visto no Quadro 3.6 e nas Figuras 3.3 e 3.4.

Os Quadros 3.4 e 3.5 compreendem a área da Mata Ciliar, a qual é dominada pela carnaubeira, espécie que apresenta densidade acima de 2.000 ind./ha., conforme pode ser visualizado no Quadro 3.6. Dependendo do tipo de solo e de sua proximidade do leito do rio, este número pode variar em torno de 50 %.

A Figura 3.5 mostra os dados fitossociológicos das carnaubeiras, onde nota-se grande dominância desta espécie nas matas ciliares, tanto na forma adulta como jovens, indicando que esta área encontra-se em franca renovação desta palmeira.

As Figuras 3.6 e 3.7, aliadas aos Quadros 3.2 e 3.5, apresentados anteriormente, mostram a estreita relação existente entre os ambientes da caatinga e da mata ciliar, onde forma-se uma curta faixa de transição, podendo-se verificar as espécies comuns a ambos os ambientes, como pau branco, são João, pinhão, sabiá e umburana.

A Figura 3.8, ilustra a distribuição das cactáceas em quase toda a região, mostrando e comprovando o seu domínio no ambiente do semi-árido, que ao longo de milhares de anos vem se adaptando as condições severas da região.

QUADRO 3.1- RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS, DO PONTO AMOSTRAL 01, SITUADO NA CAATINGA, NO SETOR MAIS A MONTANTE DO FUTURO AÇUDE ANIL.

Ponto 1	Caatinga
número de sp.	= 05
total indivíduos	= 34
Lat: 3°46'27"	Long: 38°54'40"
Parcela 10 x 10 m	m²
Área =	100
	ha
	0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP (cm)
facheiro 1	26
facheiro 2	30
facheiro 3	36
facheiro 4	41
facheiro 5	60
facheiro 6	63
subtotal	32,17
jucá 1	5
jucá 2	10
jucá 3	15
subtotal	10,00
marmeleiro 1	5
marmeleiro 2	6
marmeleiro 3	7
marmeleiro 4	7
marmeleiro 5	7
marmeleiro 6	7
marmeleiro 7	8
marmeleiro 8	8
marmeleiro 9	10
marmeleiro 10	11
marmeleiro 11	11
marmeleiro 12	11
marmeleiro 13	17
subtotal	8,86
mufumbo 1	4
mufumbo 2	7
mufumbo 3	7
mufumbo 4	7
mufumbo 5	9
mufumbo 6	9
mufumbo 7	9
mufumbo 8	10
mufumbo 9	11
subtotal	1,22
umburama 1	38
umburama 2	44
umburama 3	52
subtotal	44,67
Total Parc. 1	96,99

Fonte: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

QUADRO 3.2 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS, DO PONTO AMOSTRAL 04, SITUADO NA CAATINGA, NO SETOR PRÓXIMO AO EIXO DO AÇUDE ANIL.

Ponto 4	Caatinga
número de sp.	= 07
Total indivíduos	= 72
Lat: 3°44'08"	Long: 38°55'90"
Área =	m2 ha
	100 0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP (cm)
jurema 1	5
jurema 2	6
jurema 3	6
jurema 4	7
jurema 5	9
jurema 6	10
jurema 7	10
jurema 8	10
jurema 9	12
jurema 10	15
jurema 11	18
jurema 12	19
subtotal	10,58
marmeleiro 1	5
marmeleiro 2	5
marmeleiro 3	5
marmeleiro 4	5
marmeleiro 5	6
marmeleiro 6	6
marmeleiro 7	7
marmeleiro 8	7
marmeleiro 9	7
marmeleiro 10	7
marmeleiro 11	7
marmeleiro 12	8
marmeleiro 13	8
marmeleiro 14	8
marmeleiro 15	9
marmeleiro 16	9
marmeleiro 17	10
marmeleiro 18	10
marmeleiro 19	10
marmeleiro 20	12
marmeleiro 21	14
subtotal	7,85
pau branco 1	8
pau branco 2	10
pau branco 3	11
pau branco 4	13
pau branco 5	15
pau branco 6	21
subtotal	13,00

QUADRO 3.2 (Cont.)

Ponto 4	Caatinga
número de sp.	= 07
Total indivíduos	= 72
Lat: 3°44'08"	Long: 38°55'90"
Área =	m² ha
	100 0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP (cm)
pinhão bravo 1	3
pinhão bravo 2	5
pinhão bravo 3	5
pinhão bravo 4	6
pinhão bravo 5	7
pinhão bravo 6	9
pinhão bravo 7	10
pinhão bravo 8	11
pinhão bravo 9	14
pinhão bravo 10	15
pinhão bravo 11	17
pinhão bravo 12	21
subtotal	10,25
sabiá 1	8
sabiá 2	8
sabiá 3	9
sabiá 4	9
sabiá 5	9
sabiá 6	10
sabiá 7	13
sabiá 8	15
sabiá 9	18
sabiá 10	19
subtotal	11,80
são joão 1	6
são joão 2	9
são joão 3	10
são joão 4	10
são joão 5	11
são joão 6	15
são joão 7	17
subtotal	11,14
umburama 1	5
umburama 2	6
umburama 3	8
umburama 4	10
subtotal	7,25
Total Parc 4	71,88

Fonte: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

FIGURA 3.1 - DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DO MARMELEIRO EM DIVERSOS AMBIENTES

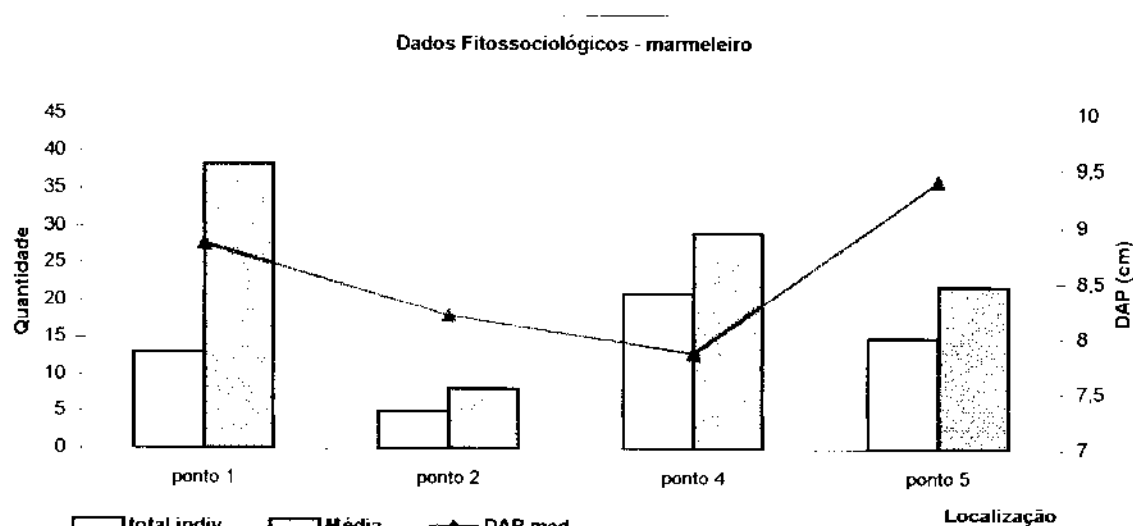
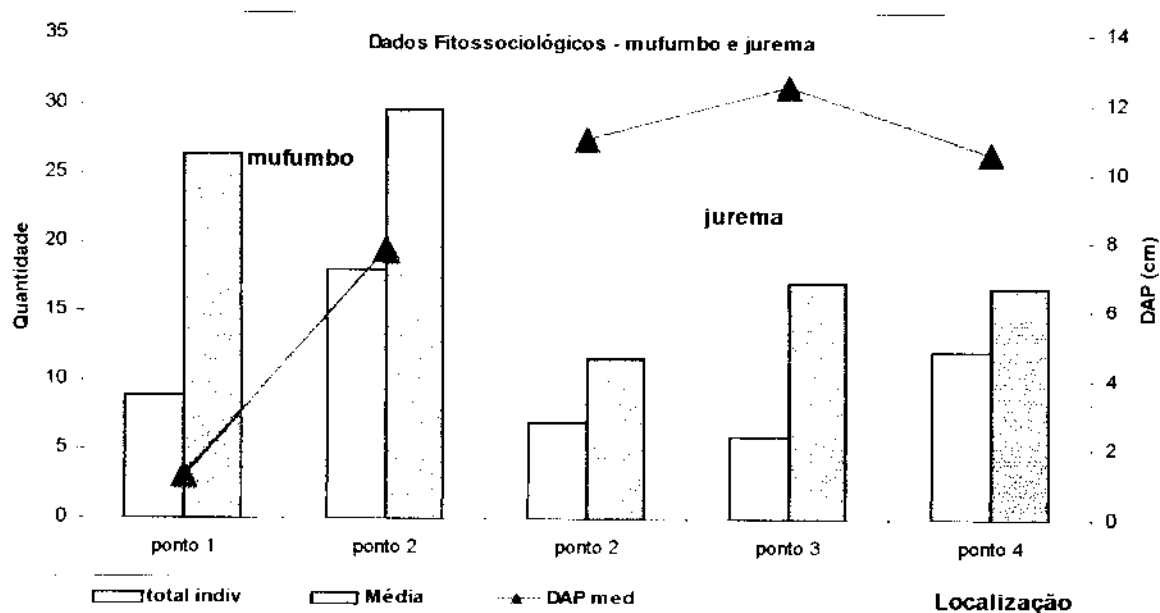


FIGURA 3.2 - DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DO MUFUMBO E JUREMA EM DIVERSOS AMBIENTES



QUADRO 3.3 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS, DO PONTO AMOSTRAL 02, SITUADO NO AMBIENTE RIBEIRINHO, NO SETOR MAIS A MONTANTE DO FUTURO AÇUDE ANIL.

Ponto 2	Ambiente Ribeirinho
número de sp.	= 12
Total indivíduos	= 61
Lat: 3o45'65"	Long: 38o54'78"
Parcela 10 x 10 m	m2 ha
Área =	100 0,01
espécie	Diametro Altura do Peito DAP (cm)
carnauba 1	105
subtotal	105,00
catigueira 1	26
catigueira 2	30
catigueira 3	33
catigueira 4	35
subtotal	31,00
espinho 1	8
espinho 2	10
espinho 3	12
subtotal	10,00
juazeiro 1	10
juazeiro 2	15
juazeiro 3	22
juazeiro 4	29
juazeiro 5	31
juazeiro 6	33
juazeiro 7	61
subtotal	28,71
jucá 1	6
jucá 2	9
jucá 3	9
jucá 4	19
jucá 5	22
jucá 6	25
subtotal	15,00
jurema 1	7
jurema 2	10
jurema 3	10
jurema 4	11
jurema 5	11
jurema 6	13
jurema 7	15
subtotal	11,00
mandacaré 1	6
subtotal	6,00
marmeleiro 1	5
marmeleiro 2	8
marmeleiro 3	9
marmeleiro 4	9
marmeleiro 5	10
subtotal	8,20

QUADRO 3.3 (Cont.)

Ponto 2	Ambiente Ribeirinho	
número de sp.	= 12	
Total indivíduos	= 61	
Lat: 3o45'65"	Long: 38o54'78"	
Parcela 10 x 10 m	m2	ha
Área =	100	0,01
espécie	Diametro Altura do Peito DAP (cm)	
mufumbo 1	5	
mufumbo 2	5	
mufumbo 3	6	
mufumbo 4	6	
mufumbo 5	7	
mufumbo 6	7	
mufumbo 7	7	
mufumbo 8	7	
mufumbo 9	7	
mufumbo 10	8	
mufumbo 11	8	
mufumbo 12	8	
mufumbo 13	8	
mufumbo 14	9	
mufumbo 15	9	
mufumbo 16	9	
mufumbo 17	10	
mufumbo 18	14	
subtotal	7,78	
pereiro 1	41	
pereiro 2	45	
subtotal	43	
sabiá 1	23	
subtotal	23,00	
umburama 1	7	
umburama 2	8	
umburama 3	9	
umburama 4	10	
umburama 5	14	
umburama 6	16	
subtotal	10,67	
Total Parc 2	299,35	

Fonte: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

FIGURA 3.3 - DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ARBÓREAS (CATINGUEIRA, PEREIRO E ESPINHEIRO) DO AMBIENTE RIBFIRINHO - PONTO 2

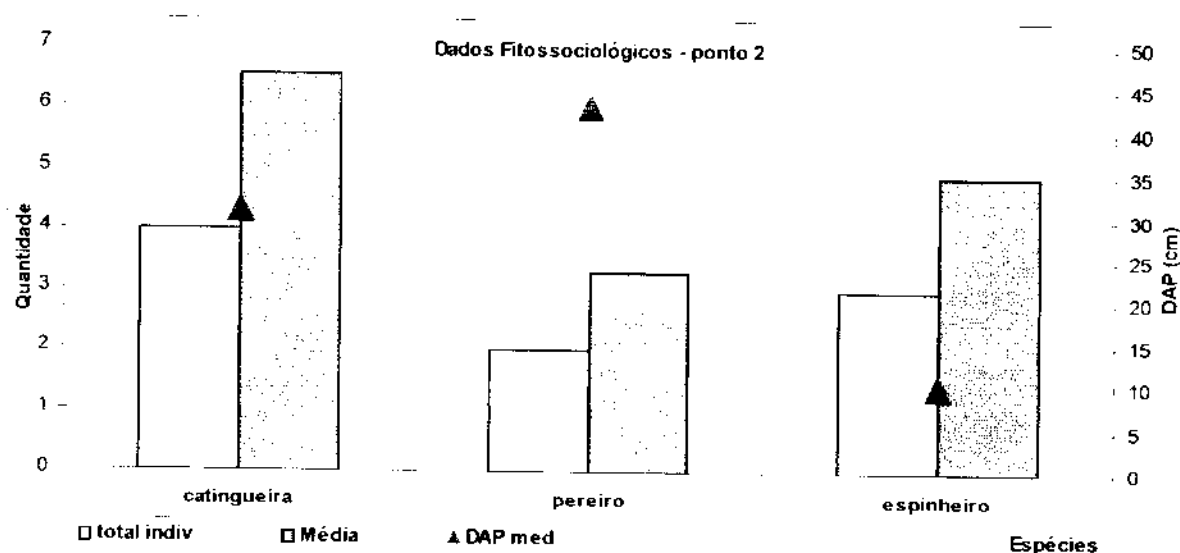
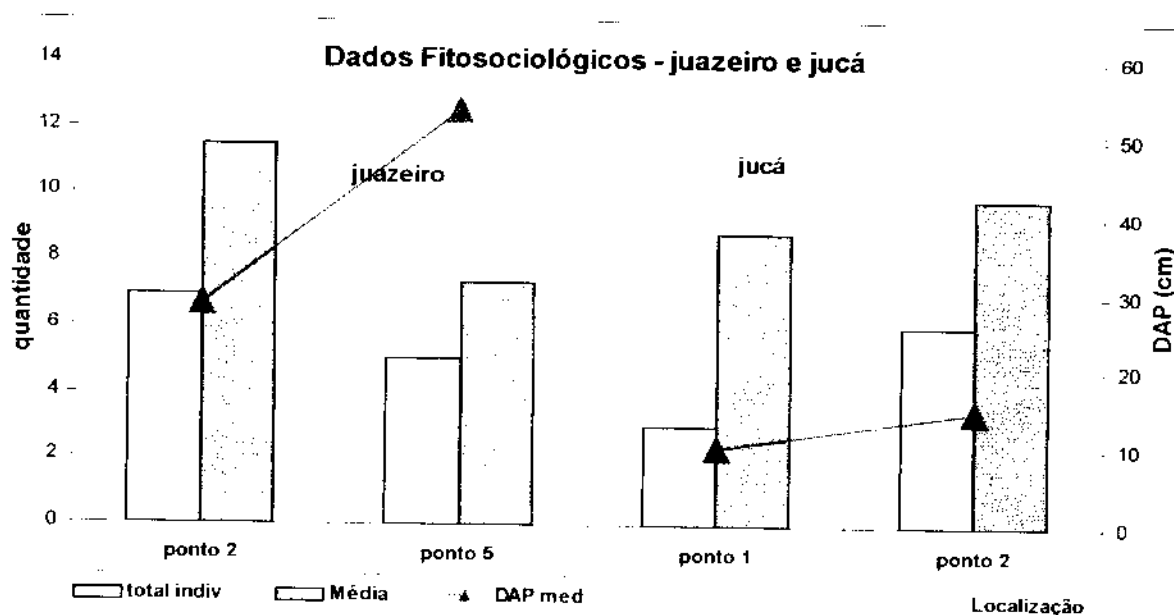


FIGURA 3.4 DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ARBÓREAS (JUAZEIRO E JUCÁ) EM DIVERSOS AMBIENTES



QUADRO 3.4 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS, DO PONTO AMOSTRAL 03, SITUADO NA MATA CILIAR, NO SETOR INTERMEDIÁRIO DO FUTURO AÇUDE ANIL.

Ponto 3	Mata Ciliar
número de sp.	= 05
total de indivíduos	= 35
Lat: 3o44'57"	Long: 38o55'23"
Parcela 10 X 10 m	m² ha
Área =	100 0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP
carnaúba 1	80
carnaúba 2	90
carnaúba 3	100
carnaúba 4	100
carnaúba 5	140
carnaúba 6	140
carnaúba 7	150
subtotal	114,28
carnaúba jovem 1	0
carnaúba jovem 2	0
carnaúba jovem 3	0
carnaúba jovem 4	0
carnaúba jovem 5	0
carnaúba jovem 6	0
subtotal	0
jurema 1	4
jurema 2	4
jurema 3	5
jurema 4	8
jurema 5	16
jurema 6	38
subtotal	12,50
mandacaré 1	28
mandacaré 2	36
mandacaré 3	42
mandacaré 4	44
subtotal	37,50
sabiá 1	7
sabiá 2	7
sabiá 3	8
sabiá 4	10
sabiá 5	11
sabiá 6	11
sabiá 7	13
subtotal	9,57
umburana 1	10
umburana 2	11
umburana 3	15
umburana 4	17
umburana 5	21
subtotal	14,80
Total Parc 3	188,65

Fonte: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

QUADRO 3.5 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS, DO PONTO AMOSTRAL 05, SITUADO NA MATA CILIAR, NO SETOR PRÓXIMO DO EIXO DA BARRAGEM DO FUTURO AÇUDE ANIL.

Ponto 5	Mata Ciliar
número de sp.	= 08
total de indivíduos	= 68
Lat: 3o42'20"	Long: 38o54'99"
parcela 10 x 10 m	m2
Área =	100
	ha
	0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP (cm)
carnaúba 1	65
carnaúba 2	80
carnaúba 3	82
carnaúba 4	83
carnaúba 5	85
carnaúba 6	91
carnaúba 7	95
carnaúba 8	95
carnaúba 9	95
carnaúba 10	99
carnaúba 11	110
carnaúba 12	110
carnaúba 13	140
subtotal	94,61
carnaúba jovem 1	0
carnaúba jovem 2	0
carnaúba jovem 3	0
carnaúba jovem 4	0
carnaúba jovem 5	0
carnaúba jovem 6	0
carnaúba jovem 7	0
carnaúba jovem 8	0
carnaúba jovem 9	0
carnaúba jovem 10	0
carnaúba jovem 11	0
carnaúba jovem 12	0
subtotal	0,00
juazeiro 1	47
juazeiro 2	52
juazeiro 3	53
juazeiro 4	55
juazeiro 5	61
subtotal	53,60
mandacariú 1	15
subtotal	15,00

QUADRO 3.5 (Cont.)

Ponto 5	Mata Ciliar
número de sp.	= 08
total de indivíduos	= 68
Lat: 3o42'20"	Long: 38o54'99"
parcela 10 x 10 m	m2
Área =	100
	ha
	0,01
espécie	Diâmetro Altura do Peito DAP (cm)
mameleiro 1	5
mameleiro 2	5
mameleiro 3	5
mameleiro 4	5
mameleiro 5	6
mameleiro 6	7
mameleiro 7	7
mameleiro 8	9
mameleiro 9	10
mameleiro 10	11
mameleiro 11	12
mameleiro 12	14
mameleiro 13	15
mameleiro 14	15
mameleiro 15	15
subtotal	9,40
pau branco 1	8
pau branco 2	10
pau branco 3	11
pau branco 4	13
pau branco 5	15
pau branco 6	21
subtotal	13,00
pinhão bravo 1	4
pinhão bravo 2	5
pinhão bravo 3	6
pinhão bravo 4	7
pinhão bravo 5	10
pinhão bravo 6	11
subtotal	7,17
sabiá 1	9
sabiá 2	12
sabiá 3	14
sabiá 4	14
sabiá 5	15
sabiá 6	17
subtotal	13,50
são joão 1	9
são joão 2	10
são joão 3	14
são joão 4	112
subtotal	36,25
Total Parc: 5	242,53

Fonte: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

QUADRO 3.6 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES AVERIGUADAS NOS 5 PONTOS AMOSTRAIS, COM SUAS RESPECTIVAS DENSIDADES, FREQUÊNCIAS, MÉDIAS E DIÂMETRO A ALTURA DO PEITO (DAP)

espécie	total	Σ	DAP	DAP med	Densidade	Frequência	Média	Altura med
	Indivíduos	(cm)	(cm)	(ind/ha)	(%)	(%)	(metro)	
CAATINGA								
ponto 1 lacheiro	6	193	32,166667	600	20	17,6471	2,5	
ponto 1 jucá	3	30	10	300	40	8,82353	7	
ponto 1 marmeleiro	13	115	8,8461538	1300	80	38,2353	2,5	
ponto 1 mufumbo	9	11	1,2222222	900	40	26,4706	4	
ponto 1 umburama	3	134	44,666667	300	80	8,82353	7	
total sp = 05								
ponto 1 Total Parc 1	34	1091	96,901709	3400		100		
AMBIENTE RIBEIRINHO								
ponto 2 carnaúba	1	105	105	100	60	1,63934	5	
ponto 2 catingueira	4	124	31	400	20	6,55738	10	
ponto 2 espinheiro	3	30	10	300	20	4,91803	11	
ponto 2 juazeiro	7	201	28,714286	700	40	11,4754	15	
ponto 2 jucá	6	90	15	600	40	9,83607	13,5	
ponto 2 jurema	7	77	11	700	60	11,4754	7	
ponto 2 mandacaré	1	6	6	100	60	1,63934	3,5	
ponto 2 marmeleiro	5	41	8,2	500	80	8,19672	3	
ponto 2 mufumbo	18	140	7,7777778	1800	40	29,5082	3	
ponto 2 pereiro	2	86	43	200	20	3,27869	14	
ponto 2 sabiá	1	23	23	100	80	1,63934	7	
ponto 2 umburama	6	64	10,666667	600	80	9,83607	6	
total sp = 12								
ponto 2 Total Parc 2	61	1974	299,35873	6100		100		
MATA CILIAR								
ponto 3 carnaúba jovem	6	0	0	600	40	17,1429	1	
ponto 3 carnaúba	7	800	114,28571	700	60	20	6,5	
ponto 3 jurema	6	75	12,5	600	60	17,1429	5	
ponto 3 mandacaré	4	150	37,5	400	60	11,4286	3	
ponto 3 sabiá	7	67	9,5714286	700	80	20	8	
ponto 3 umburama	5	74	14,8	500	80	14,2857	11	
total sp = 05								
ponto 3 Total Parc 3	35	2332	188,65714	3500		100		
CAATINGA								
ponto 4 jurema	12	127	10,583333	1200	60	16,6667	6	
ponto 4 marmeleiro	21	165	7,8571429	2100	80	29,1667	5	
ponto 4 pau branco	6	78	13	600	40	8,33333	16,5	
ponto 4 pinhão bravo	12	123	10,25	1200	40	16,6667	3	
ponto 4 sabiá	10	118	11,8	1000	80	13,8889	8,5	
ponto 4 são joão	7	78	11,142857	700	40	9,72222	11	
ponto 4 umburama	4	29	7,25	400	80	5,55556	9	
total sp = 07								
ponto 4 Total Parc 4	72	1419	71,883333	7200		100		
MATA CILIAR								
ponto 5 carnaúba jovem	12	0	0	1200	40	17,6471	1	
ponto 5 carnaúba	13	1230	94,615385	1300	60	19,1176	7	
ponto 5 juazeiro	5	268	53,6	500	40	7,35294	12	
ponto 5 mandacaré	1	15	15	100	60	1,47059	4	
ponto 5 marmeleiro	15	141	9,4	1500	80	22,0588	3,5	
ponto 5 pau branco	6	78	13	600	40	8,82353	15	
ponto 5 pinhão bravo	6	43	7,1666667	600	40	8,82353	4	
ponto 5 sabiá	6	81	13,5	600	80	8,82353	7	
ponto 5 são joão	4	145	36,25	400	40	5,88235	6	
total sp = 08								
ponto 5 Total Parc 5	68	4002	242,53205	6800	0	100		

NOTA: Med. = média

FONTE: ANB, Pesquisa de Campo, 1999.

FIGURA 3.5 – DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DA CARNAUBEIRA

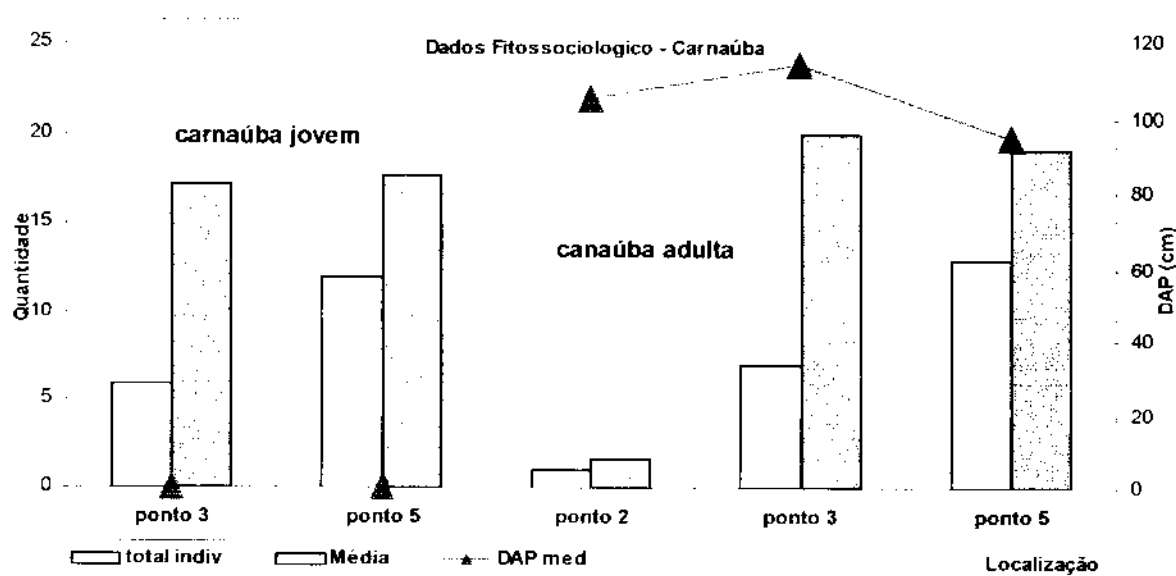


FIGURA 3.6 – DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DE CERTAS ARBÓREAS NOS PONTOS 4 E 5.

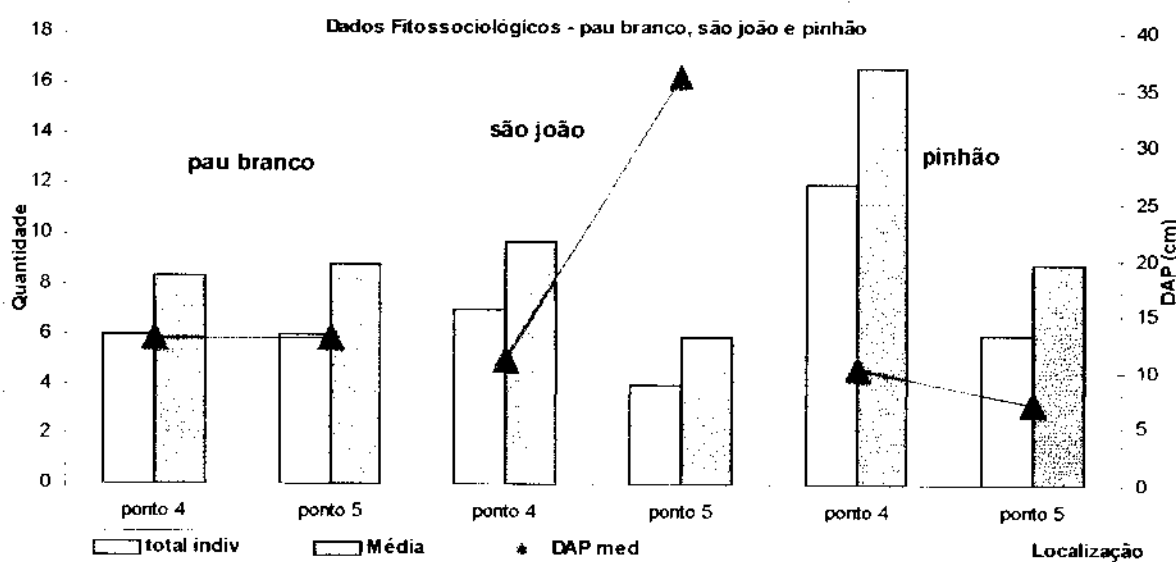


FIGURA 3.7 - DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DA SABIÁ E DA UMBURAMA EM CERTOS AMBIENTES

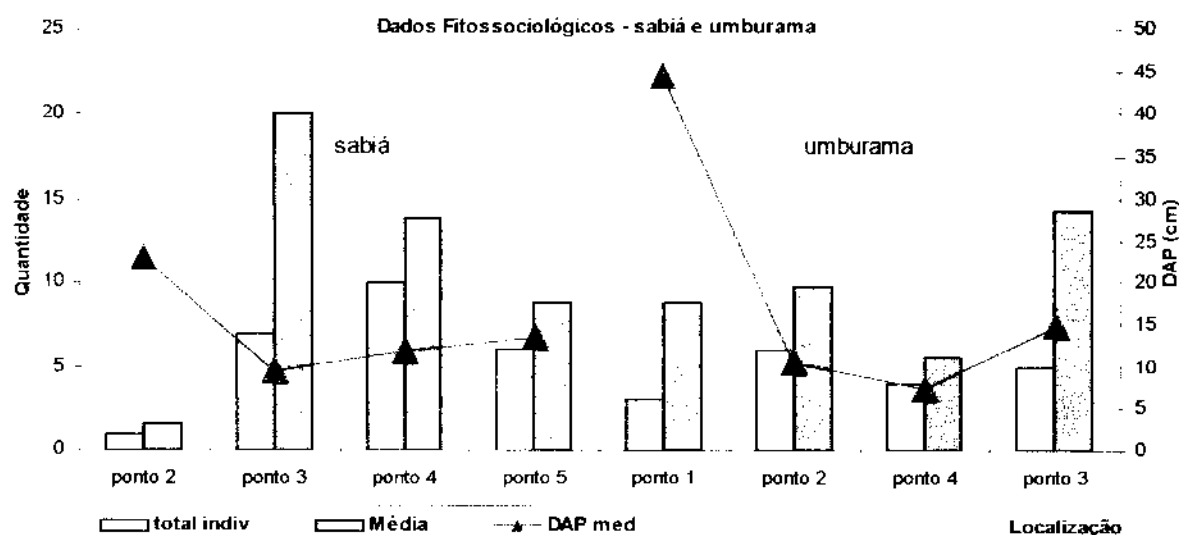
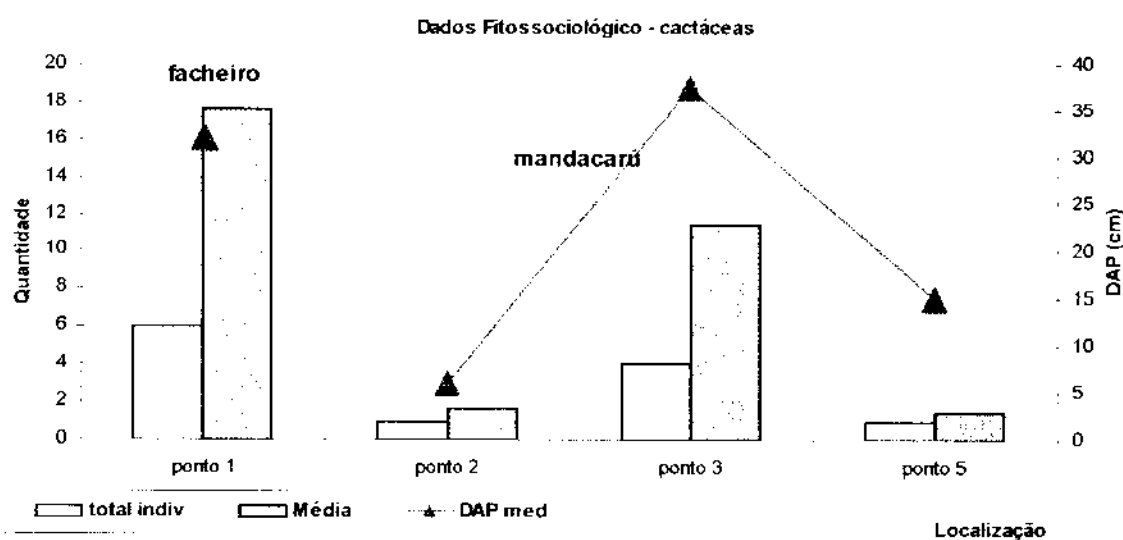


FIGURA 3.8 - DADOS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS CACTACEAS EM DIVERSOS AMBIENTES



3.2 - ÁREA A SER DESMATADA E ÁREAS A SEREM PRESERVADAS

De acordo com a Resolução CONAMA n.º 004/85, Art. 3º, são reservas ecológicas as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao redor de reservatórios d'água natural ou artificial desde o seu nível mais alto medindo horizontalmente, em faixa marginal, cuja largura mínima será de 100m para os que estejam localizados em área rural.

A demarcação da área a ser desmatada, deverá considerar a princípio, os limites da faixa de proteção permanente do reservatório, tomando-se como base a definição da cota de cheia máxima, de modo que o desmatamento deverá ser realizado apenas dentro da área superficial da bacia hidráulica do reservatório, conforme reza o Artigo 3º da referida Resolução.

Visando também proteger a fauna aquática, aconselha-se deixar uma curta faixa de mata, ao longo de todo o reservatório com a vegetação original, a qual protegerá a fauna dulcícola, frente aos seus predadores, como a fauna terrestre que por aventura adentre na água. Assim, deve-se desmatar ao máximo toda a bacia hidráulica até a cota 35,0 m, ou seja cota de cheia máxima (36,26 m) menos 1,26 m, totalizando uma área aproximada de 667,18 ha.

A partir do limite da cota do coroamento (37 metros) iniciará a área de preservação permanente (reserva ecológica), a qual deverá ser delimitada por uma faixa com largura mínima de 100,0 m, que constituirá o envoltório de proteção do reservatório. A demarcação destes limites deverá ser feita com estacas de concreto, pintados de vermelho e equidistantes 200,0m entre si, sendo que estes deverão ser alocados através de serviços de topografia.

A delimitação da faixa de preservação deverá também ser feita através de levantamento topográfico, sendo que esta deverá ser sinalizada, ressaltando-se que o cercamento da faixa de preservação só poderá ser executado após a limpeza completa da bacia hidráulica, permitindo a migração da fauna.

Após a demarcação do contorno da cota de coroamento, deverá ser feito um aceiro no perímetro da bacia hidráulica, evitando-se que ocorra perda ou retirada dos marcos por terceiros, ou ainda que o desmatamento afete as áreas a serem preservadas.

Considerando-se a área superficial do reservatório, bem como a conformação topográfica da bacia hidráulica, o desmatamento deverá ser realizado de forma modulada, de modo que a área deverá ser compartimentada em setores, sendo que entre estes setores deverão ser definidos os corredores de escape, em linhas transversais a partir do eixo do rio Anil.

Deste modo a área a ser desmatada do açude Anil, corresponde a região compreendida pela extensão da bacia hidráulica até a cota 35,0 m, deixando assim uma curta faixa de mata dentro do açude para a proteção da fauna aquática. As áreas de empréstimos, também deverão ser desmatadas, todavia, em decorrência de seus diminutos tamanho não é necessário preocupar-se com o escape de espécies da fauna, desde que deixe-as fugirem sozinhas, nunca procurando capturá-las.

As áreas a serem preservadas (reservas ecológicas), situam-se a partir da cota de coroamento, ou seja cota 37,0 m, de onde deverá ser intocável por uma distância de 100 m acima desta cota, conforme Resolução CONAMA n.º 004/85.

Entre as cotas de 35,0 m (cota de cheia máxima 36,26 m menos 1,26 m) e cota 37,0 m (considerada de coroamento), observa-se uma área de transição que dependendo das condições climáticas poderá ficar em parte do ano inundada. Desde modo, aconselha-se tornar esta área como parte da reserva permanente, embora esteja fora do alcance dos 100 m de preservação destinados por lei, como forma de minimizar os impactos advindos com a construção do açude e seu manejo.

As áreas de empréstimos encontram-se encravadas sobretudo no ambiente da caatinga arbustiva, com raro estrato arbóreo. Algumas jazidas encontra-se já relativamente desmatadas, o Quadro 3.7 enumera os valores das áreas das jazidas e da pedreira.

O mapa 01/01 no encarte mostra as áreas de reservas ecológicas existentes na região de entorno de reservatório, bem como as áreas destinadas a proteção da ictiofauna, a faixa de proteção do reservatório, corredores de escape da fauna e áreas a desmatar.

QUADRO 3.7 - ÁREAS DAS JAZIDAS DE EMPRÉSTIMOS A SEREM EXPLORADAS
PARA O AÇUDE ANIL

Jazidas de empréstimos	Área (ha)
J-01	5,29
J-02	6,00
J-03	1,40
J-04	7,25
J-05	2,00
J-06	5,60
J-07	1,60
Subtotal jazidas	29,14
Pedreira 01	1,00
Subtotal pedreira	1,00
TOTAL	30,14

3.3 - RECURSOS FLORESTAIS APROVEITÁVEIS

3.3.1 - Generalidades

Os recursos florestais da área podem ser avaliados através da análise do item MEIO BIÓTICO, do relatório do EIA/RIMA, onde consta, uma descrição geral das características comuns aos recursos da flora local, estado relacionadas, inclusive, várias espécies de valor econômico e/ou medicinal, além de espécies fornecedoras de madeiras. Também verifica-se na área em apreço, extrativismo da madeira para lenha assim como a transformação da mata primitiva em áreas de culturas de subsistência e/ou dedicadas a pecuária extensiva. O aproveitamento da madeira a ser derrubada deverá ser efetivado sob as seguintes condições:

- concessão de franquia para à população para a exploração da lenha e demais uso da flora;
- ação direta dos órgãos envolvidos, no sentido de se aproveitarem os recursos madeireiros em obras públicas de âmbito social
- espécies nativas de interesse farmacêutico e ambiental deverão ser encaminhadas aos órgãos competentes para posterior estudo, bem como replantadas em locais apropriados, formando na medida do possível um banco de germoplasma destas e das demais espécies florísticas de interesse ambiental;
- todo o material florístico deverá ser herbarizado, visando um melhor estudo posterior.

3.3.2 - Quantificação do estoque lenhoso

3.3.2.1 - Fórmulas, Memória de Cálculo e Análise Estatística

A quantificação do estoque lenhoso teve como base os dados dendrométricos obtidos da Análise Fitossociológica executada na bacia hidráulica do açude Anil, aos quais foram aplicados o volume do estereo por espécie por amostra, obtendo-se os resultados apresentados no Quadro 3.7. Os volumes do estereo por espécie utilizados foram obtidos da Avaliação do Estoque Lenhoso - Inventário Florestal do Estado do Ceará, publicado pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA, em meados de 1994, cujos valores podem ser visualizados no Quadro 3.8.

3.3.2.2 - Cálculos em função do rendimento (st / ha)

Fórmulas:

$$\mu = \Sigma \mu : n$$

$$s^2 = \{ \{ \mu^2 - [(\mu)^2 : n] \} : (n-1) \}$$

$$\text{DESVIO PADRÃO} = s$$

$$E_{\mu} = s : \sqrt{n}$$

$$CV = (s : \mu) . 100$$

$$E_{abs} = t . E_{\mu}$$

$$E_{rel} = (E_{abs} / \mu) . 100$$

Onde:

μ = Rendimento médio das parcelas amostradas (st/ha);

$\Sigma \mu$ = Somatório dos Rendimento de cada parcela amostrada (st/ha);

n = Número de parcelas amostrais;

s^2 = Variância amostral (st/ha);

s = Desvio padrão (st/ha);

E_{μ} = Erro padrão da média (st/ha);

CV = Coeficiente de variação (%);

E_{abs} = Erro absoluto do inventário;

E_{rel} = Erro relativo do inventário (%);

t = Valor de Student (t (n-1) ; 10% = 1,73) , com (n-1) = 10 graus de liberdade.

QUADRO 3.7 - RELAÇÃO DAS ESPÉCIES FLORÍSTICAS OBSERVADAS, SEGUNDO DADOS DO VOLUME EM ESTEREO/ha

	Espécie	Total indiv. ind/ha	Volume (ha) st/ha
ponto 1	marmeleiro	1.300	58,37
Sub-total			58,37
ponto 2	jurema	700	18,06
ponto 2	marmeleiro	500	22,40
ponto 2	sabiá	100	3,16
Sub-total			43,62
ponto 3	jurema	600	15,48
ponto 3	sabiá	700	22,12
Sub-total			37,60
ponto 4	jurema	1.200	30,96
ponto 4	marmeleiro	2.100	94,29
ponto 4	sabiá	1.000	31,60
Sub-total			156,85
ponto 5	marmeleiro	1.500	67,35
ponto 5	pau branco	600	28,20
ponto 5	sabiá	600	18,96
Sub-total			114,51
Total			410,95

QUADRO 3.8 - RESULTADO DO PESO MÉDIO DE ESTERO, COM ALGUMAS ADAPTAÇÕES

ESPÉCIE	LOCAL	VOLUME (st)
sabiá	Sobral	3,16
pau branco	Irauçuba	4,70
marmeleiro	Arapá	4,49
jurema	Sobral	2,58

Fonte: Projeto PENUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007

Cálculos:

$$n = 5 ; n-1 = 4 \text{ (graus de liberdade)}$$

$$\mu = 410,95 : 5$$

$$\mu = 82,19$$

$$s^2 = \text{VARIÂNCIA}$$

$$= 771,7$$

$$s = \text{DESVIO PADRÃO}$$

$$= 27,8$$

$$E_{\mu} = 12,4$$

$$CV = (27,8 : 82,19) \times 100$$

$$CV = 33,80 \%$$

$$E_{abs} = 1,73 \times 12,4$$

$$E_{abs} = 21,4$$

$$E_{rel} = (21,4 : 82,19) \times 100$$

$$E_{rel} = 26,1 \%$$

Resultados estatísticos:

$$\text{Número de amostras} = 5$$

$$\text{Média} = 82,19$$

$$\text{Desvio padrão} = 27,8$$

$$\text{Variância} = 771,7$$

$$\text{Erro padrão da média} = 12,4$$

$$\text{Coeficiente de variação} = 33,8 \%$$

$$\text{Erro absoluto do inventário} = 21,4$$

$$\text{Erro relativo do inventário} = 26,1 \%$$

3.3.2.3 - Estoque atual e produção

O produto florestal existente na área é, basicamente, no tocante ao seu valor comercial e destinação, a lenha, oriunda de espécies vegetais nativas. Todas as espécies encontradas no inventário florestal foram consideradas como lenha.

O quadro a seguir mostra o resumo da intensidade potencial de corte:

- VOLUME MÉDIO EXPLORÁVEL EM LENHA(st/ha) = 82,19
- TOTAL = 82,19 st/ha

Temos em resumo, a produção seguinte:

PRODUTO FLORESTAL(lenha)

Rendimento(st/ha)	Área total (ha)	VOLUME(st)
82,19	418	49.707,7

Os resultados da quantificação dos produtos florestais assim obtidos, é bastante importante, tanto para a análise do crescimento florestal, como para a compra e venda do estoque da madeira existente. A disposição dos restos será determinada durante a operação de enleiramento. Por ocasião desta operação, as leiras deverão ser formadas e removidas para fora da área.

É recomendável evitar o método de queimada ou incineração do material vegetal desmatado, contudo, caso seja estritamente necessário a utilização de queimadas, esta operação deverá ser realizada em área muito restrita e as cinzas resultantes deverão ser removidas da área da bacia hidráulica.

4 - TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE DESMATAMENTO

4 - TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE DESMATAMENTO

As técnicas de desmatamento a serem implantadas baseiam-se em uma série de condicionantes físico-biológicos regional, tais como tipo de solo, clima, densidade da vegetação, tipo de madeira e seus possíveis aproveitamentos, levantamento dos fatores negativos que afetam a capacidade de trabalho das máquinas, topografia (relevo), afloramentos de rochas, levantamento da tipologia florestal, diâmetro dos troncos das árvores, tipos de madeiras (duras ou moles), quantidade de árvores por hectares, etc.

Em decorrência do solo regional ser raso e com relativo afloramento rochoso; relevo plano e suave ondulado; clima semi-árido; pequena a grande densidade florística local e potencial elevado no uso energético da madeira, conclui-se que é possível utilizar dois dos métodos de desmatamento, quais sejam: método tradicional ou manual e o método integral ou mecânico. A destoca (arranque dos troncos) deverá ser feita com o uso de tratores de esteiras com escarificadores e ancinhos enleiradores.

O método manual demanda o recrutamento de pessoal, cuja disponibilidade na região nos meses mais secos do ano é mais fácil. Aconselha-se a operação com o uso de machados e foices, em vez de moto-serras. Este método deverá ser executado nos setores com relevo mais ondulados, especialmente nos seguimentos mais próximos das margens da futura bacia hidráulica do açude Anil, onde a vegetação da caatinga é mais densa, alojando uma fauna acanhada e tímida. Deste modo, deve-se ter todo o cuidado com a proteção da fauna.

Nas áreas mais planas das várzeas é possível utilizar o uso do método integral de desmatamento, cujos tratores podem variar de 120 a 150 HP, equipados com lâmina frontal "S" ou lâminas anguláveis "A", os quais tem um rendimento de 1,5 ha/hora, desde que sejam devidamente retiradas as palmeiras (carnaúbas) da região, com uso de machado ou mesmo de moto-serras, pelo desmatamento seletivo.

Na ocasião do desmatamento, deve-se atentar para alguns requisitos importantes, de modo a proteger a fauna local e contribuir com a manutenção do reservatório:

- ter o cuidado de formar corredores de escape da fauna;
- ao desmatar, nunca permitir a formação de ilhas ou descontinuidade da vegetação, de modo a evitar o encurralamento da fauna silvestre. Os sítios de desmatamento precisam sempre ter, no mínimo, um corredor de escape para a fauna;

- trabalhar num determinado sítio por um período de 8 horas por dia durante dois dias. Abandonar esta área por 24 horas consecutivas e só depois deste período, retornar a ela por mais 2 dias de trabalho;
- desmatar sempre que possível, dos setores mais de baixo para cima, cobrindo todos os cursos d'água;
- desmatar no sentido Norte-Sul, começando do eixo da barragem e finalizando nos setores mais altos;
- os restos deverão ser processados e alojados ao longo das margens do futuro açude e caso seja possível pode-se queimar as leiras, desde que sejam em seguida retiradas as cinzas da área da futura bacia hidráulica.

O desmatamento seletivo poderá ser realizado na área da bacia hidráulica, onde parte da madeira é aproveitável, especialmente a carnaubeira e as espécies carboníferas, sendo que as operações para o aproveitamento da vegetação deverão ser efetuadas em fase anterior ao desmatamento mecanizado.

Este tipo de desmatamento permite a antecipação de receitas através da comercialização da madeira retirada. Sua viabilidade econômica, depende da existência de grande quantidade de madeiras aproveitáveis, da mão-de-obra existente na região, bem como do mercado consumidor favorável à comercialização dos produtos.

O desmatamento das áreas da bacia hidráulica e dos empréstimos, deverá ser realizado durante a época de estiagem, quando haverá maior disponibilidade de mão-de-obra para sua execução, resultando no aumento de empregos temporários, logo beneficiando o setor de serviços e melhorando o grau de aceitação social do projeto, principalmente no caso da utilização do processo manual.

Durante o desmatamento deverá ser feito o salvamento da fauna, devendo ser respeitada a demarcação prévia dos setores a serem desmatados e dos setores a serem conservados.

Em suma, e com o objetivo primordial de aproveitamento racional da madeira existente, deverá ser realizada uma exploração manual (broca), tendo em vista ser a técnica mais recomendada pela tipologia florestal existente. Para a realização desta operação deverá ser utilizado foices e machados aproveitando-se a mão de obra local e oferecendo-se assim trabalho e renda através da comercialização do dendroenergético. Após o aproveitamento

do estoque de madeira, já quantificado no inventário florestal, deverá ser realizada a destoca e enleiramento dos restos com trator de esteira tipo D-6 da KOMATSU e/ou D-8 da CATERPILLAR, ambos equipados com ancinho.

Dando continuidade nas atividades de desmatamento, deverá ser realizada a queima das coívaras utilizando-se novamente a mão de obra local. Posteriormente deverá ser realizada a descoivara usando-se trator de esteira e colocando-se os restos em locais pré-determinados. Por fim, a operação de catação deverá ser realizada manualmente e se faz necessária, devido aos restos provenientes dos trabalhos de descoivara, realizados mecanicamente.

5 - HERBÁRIO E BANCO DE GERMOPLASMA

5 - HERBÁRIO E BANCO DE GERMOPLASMA

Após o diagnóstico florístico, ou mesmo durante a fase de campo da ação de desmatamento, deverá ser realizada a coleta de partes da flora nativa, que apresentem interesse ecológico. O material botânico coletado (folhas, frutos e/ou sementes, etc.) deverá ser remetido para o Herbário Afrânio Fernandes da Universidade Estadual do Ceará (UECE), uma vez que torna-se inviável a instalação de um herbário nas proximidades da área. A seleção e coleta de espécies tem como objetivo:

- identificar espécies com potencialidade ao reflorestamento nas áreas de entorno do açude;
- incrementar o acervo botânico fornecendo materiais para identificação de plantas, os quais servirão para ajudar na elaboração de trabalhos sobre a flora da região;
- identificar a ocorrência de plantas tóxicas, objetivando o seu controle e também auxiliar na indicação do remédio correto a ser utilizado em casos de intoxicações provocadas por estas;
- divulgar informação sobre as plantas medicinais e/ou úteis ao homem.

A execução da fase de campo desta ação consiste nas seguintes atividades:

- coleta de espécimes - coletar somente espécimes férteis, com flores e/ou frutos, pois estes órgãos são essenciais para identificação dos vegetais. Anotar todos os dados da espécie, onde serão registradas informações necessárias à elaboração das etiquetas, como data da coleta, nome do coletor, local da coleta e altitude, tipo e estado da vegetação, textura e drenagem do solo, e se possível, o uso atual da área, e por fim descrição geral da planta. Após a coleta, deve-se efetuar a dessecação das plantas coletadas a fim de evitar a quebra das folhas e estragos causados por fungos e/ou bactérias;
- acondicionamento das amostras coletadas - As plantas ao serem coletadas deverão ser colocadas adequadamente em uma prensa de campo. Este equipamento consiste de duas tábuas atadas com barbante, sendo que entre as mesmas, as amostras são dispostas alternadas com uma folha de papel absorvente (podendo-se utilizar jornais) de forma a ficar uma folha de papel e uma amostra de vegetal. No

final, amarra-se a prensa, de modo que o material fique sob pressão, enviando-se em seguida ao herbário. A medida que as plantas forem secando convém apertar os barbantes para que as plantas não enruguem;

- documentação fotográfica das espécimes - as espécimes fornecedoras de órgãos vegetais deverão ser fotografadas no campo. Já as partes coletadas devem ser fotografadas antes de serem prensadas, podendo ser feita uma documentação detalhada.

No herbário deverão ser realizadas as atividades de secagem em estufa, confecção de etiquetas, identificação e anotações das coletas, montagem de exsicatas e incorporação ao acervo da instituição.

Após a identificação da flora e a seleção das espécies, deverá ser coletado material para formar um banco (germoplasma) de sementes que deverá servir para o reflorestamento ou adensamento da vegetação nas áreas de preservação permanente.

A coleta das sementes selecionadas deverá ser feita por mais de um ano, em toda a bacia hidrográfica, ampliando-se a possibilidade de coletar sementes da maioria das espécies de interesse ecológico, devendo-se considerar que as espécies da flora da região apresentam diferentes épocas de floração e frutificação. As sementes coletadas deverão ser postas para secar, sendo posteriormente estocadas de forma adequada para utilização na produção de plantas em viveiros, ou mesmo para serem disseminadas nas áreas de entorno do açude.

O herbário é peça fundamental no estudo mais detalhado da flora de uma determinada região. Sempre que uma área for sujeita ao desmatamento recomenda-se a confecção de exsicatas, desta área, com o fito de conhecer melhor o comportamento de suas espécies.

Em suma, na montagem do herbário, o técnico deve proceder do seguinte modo:

- coletar no mínimo 5 amostras de cada espécie (folhas com flores e/ou frutos), com as referidas identificações de campo;
- secagem das amostras em prensas de papelão com molduras de madeira, amarradas com barbante e postas para secar ao sol ou em estufas;

- identificação de cada exsicata, indicando nomenclatura adequada, data, local da coleta e nome do coletor.
- Montagem, rotulagem e tombamento da referida exsicata.

Este material deve ser remetido a instituições científicas que trabalham com montagem de exsicatas. Em Fortaleza existem duas destas instituições, a saber: Herbário Afrânio Fernandes ligado ao Laboratório de Ciências Biológicas (LABIO) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e o Herbário Prisco Viana da Universidade Federal do Ceará (UFC), os quais identificarão e manterão todo o material florístico devidamente acondicionado.

O banco de germoplasma vegetal, consta de um local apropriado para a manutenção e cultivo de espécies florísticas, onde suas sementes são guardadas adequadamente e conforme a necessidade são então cultivadas.

6 - CUSTOS E CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO

6 - CUSTOS E CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO

A bacia hidráulica do açude Anil engloba uma área aproximada de 960,0 ha na cota de coroamento (cota 37,0 m), da qual será necessário desmatar apenas até a faixa da cota 35,0m (cota de cheia máxima 36,26m menos faixa de mata para o refúgio da fauna aquática) totalizando assim, uma área aproximada de 667,18 ha. Adicionando-se a extensão relativa as jazidas de empréstimo a serem exploradas, ou seja, 30 ha, a área a ser desmatada eleva-se para 697,18 ha. Contudo, estima-se que o somatório das áreas já descaracterizadas e desmatadas pela ação antrópica local seja na ordem de 40%, fazendo com que seja necessário desmatar apenas 418,0 ha, relativos as áreas da Caatinga e da Mata Ciliar com Carnaubeiras.

A execução do desmatamento demandará um período de 30 dias, sendo que apenas os 15 últimos dias podem coincidir com o início do enchimento do reservatório. Estimando-se o rendimento do método mecânico com dois tratores de 120 HP (1 ha/hora cada trator) serão necessários 30 dias, com 8 horas de trabalho por dia, para que toda área seja destocada. Considerando-se o método manual com a utilização de machados e foices, estima-se que um homem pode desmatar até 0,20 ha/dia. Para que o desmatamento manual se dê em 30 dias, serão necessários 70 trabalhadores braçais, trabalhando 8 horas por dia. A seguir, apresenta-se o cronograma físico das operações de desmatamento.

CRONOGRAMA FÍSICO DO DESMATAMENTO

ETAPAS	DIAS		
	10	20	30
Exploração da madeira			
Destoca			
Enleiramento			
Encoivramento			
Remoção das cinzas			

Visando estimar o custo a ser incorrido com o desmatamento da faixa de domínio da bacia hidráulica e das áreas de empréstimos do futuro açude Anil, considerou-se que seria adotado o método manual em toda a sua extensão. Os cálculos efetuados tomaram por base a Portaria Nº 491/65 do Ministério do Trabalho e o Piso Nacional de Salário referente ao mês de novembro de 1999, sendo o custo do homem/hora estimado através da seguinte formula:

$$c = \frac{SM \times ES \times I}{240 \text{ horas}}, \text{ onde:}$$

c = custo homem/hora;

SM = piso nacional de salário;

ES = encargos sociais (60 %);

I = insalubridade (20 %)

240 horas = 30 dias x 8 horas

$$c = \frac{R\$ 136,00 \times 1,60 \times 1,20}{240 \text{ horas}}, \text{ onde:}$$

$$c = R\$ 1,09 / \text{ hora}$$

Considerando uma produtividade de 40 homens/hora/ha, chega-se a um custo/ha igual a R\$ 43,60. Assim sendo, os custos a serem incorridos com a contratação de mão-de-obra é estimado em R\$ 18.224,80 para desmatar os 418 ha, utilizando-se 70 homens/dia com 8 horas de trabalho, acrescenta-se a este valor os pagamentos relativos a taxa cobrada pelo IBAMA (R\$ 84,00) e gastos de aluguel de veiculos para transporte de carga, chega-se a um montante aproximado de R\$ 21.319,00. Estes valores são expressos em reais de novembro de 1999, com dólar equivalente a R\$ 2,00.

7 - PLANO DE SALVAMENTO DA FAUNA

7 - PLANO DE SALVAMENTO DA FAUNA

7.1- GENERALIDADES

Os impactos incidentes sobre a fauna, dado a erradicação do seu habitat durante os trabalhos de desmatamento, podem e devem ser minimizados através de sua transferência para áreas de reservas ecológicas, situadas na área de preservação permanente e/ou nos serrotes próximos do açude.

As adversidades geradas pela ação de desmatamento sobre a fauna silvestre são remediáveis, desde que seja aplicado um plano adequado de salvamento da fauna que habita os ecossistemas a serem alterados pela remoção da cobertura vegetal.

Com o objetivo de oferecer maior segurança às operações de salvamento da fauna, recomenda-se que esta seja precedida de levantamento mais detalhado, visando definir parâmetros importantes para o desenvolvimento da ação, quais sejam:

- confirmação dos animais já relacionadas no diagnóstico ambiental, e se for o caso, identificação de outras espécies;
- identificação e quantificação dos tipos mais ariscos e perigosos ao contato humano;
- identificação de habitat's de difícil acesso, como cavidades, locas, fendas, tocas e etc.;
- determinação dos locais de pouso e reprodução de aves;
- determinação de pontos de desova de répteis; e
- determinação de refúgios e caminhos preferenciais dos animais.

Devido a grande mobilidade da fauna, tanto o seu levantamento em termos quantitativos, como a sua densidade relativa são tarefas bastante difíceis, contudo, devem ser definidas as espécies de maior importância ecológica no que tange aos seus hábitos, fontes de nutrição, migração e interações com o meio. Sempre que possível devem ser correlacionada as distribuição da fauna e da flora e a biocenose pertinente.

O levantamento da fauna deverá enfatizar a ocorrência de aves de arribação, o período de pouso destas espécies e o tipo de ambiente preferido para o pouso.

O plano de salvamento deve considerar ainda, as características ambientais das áreas que abrigarão a fauna migrante, sendo que estas áreas deverão apresentar condições similares às áreas a serem desmatadas no que se refere a refúgio, alimentação e locais de descanso.

A fauna mais tímida e arredia é mais comum ser vista nos corredores de escape e portanto merecem todo o cuidado da equipe responsável pelo salvamento da fauna, nunca deve-se abater qualquer tipo de animal silvestre, estando o infrator a cabo da justiça. Os filhotes e ninhegos órfãos, além dos animais acidentados etc., devem ser encaminhados ao IBAMA.

É recomendável que a operação de salvamento seja acompanhada por uma equipe técnica especializada, providenciada pelo empreendedor do projeto em questão. Neste caso, a equipe encarregada do corte da flora pode entrar em contato com o Laboratório de Ciências Biológicas (LABIO) da UECE para a devida orientação com o manejo da fauna. Junto a equipe especializada devem ser incorporados trabalhadores da região com habilidade na captura de animais.

7.2 - OPERAÇÃO DE SALVAMENTO DA FAUNA

O salvamento da fauna deverá ser iniciado antes da operação de desmatamento, devendo acompanhar esta operação e se encerrar somente após a remoção total da cobertura vegetal da área da bacia hidráulica do açude Anil.

Os vários grupos de espécies animais que habitam as áreas desmatadas deverão ser manejados para as áreas de preservação permanentes ou de reservas ecológicas, sendo que se deve escolher, para a soltura, locais com condições ambientais semelhantes às condições das áreas em que foram apreendidos.

A conservação de faixas com vegetação para formação de corredores de escape, induzirá a fuga de animais para as áreas de entorno, durante os trabalhos de desmatamento, contudo, muitos animais, principalmente aqueles que apresentam pouca mobilidade, precisarão ser capturados para posteriormente serem soltos nas áreas a serem conservadas.

Tendo-se como pressuposto que a estação chuvosa é a principal época de procriação da maioria das espécies da ornitofauna, recomenda-se que o desmatamento seja executado na estação seca, evitando-se a destruição de ninhos e ovos, o que resultaria em prejuízo para a preservação das espécies.

Os vespeiros, colméias de abelhas e demais ninhos de insetos deverão ser transferidos para árvores localizadas nas áreas que não serão afetadas pelo desmatamento, para tanto é importante que se escolha as árvores que abrigarão estes ninhos, antecipadamente e que as mesmas sejam catalogadas.

Os animais entocados deverão ser capturados. As técnicas de captura variarão de acordo com o animal. De modo geral, os mamíferos poderão ser desentocados com uso de varas compridas e/ou fumaças, colocando-se na abertura da toca uma rede para aprisionamento do animal, que então será alojado numa caixa apropriada (Figuras 7.1 e 7.2).

Os ofídeos deverão ser capturados com uso de laços ou ganchos apropriados (Figuras 7.3 e 7.4) e acondicionados em caixas especiais (Figura 7.5). As aranhas e outros invertebrados deverão ser capturados com pinças e colocados em recipientes de plástico com boca larga e tampa de rosca, sendo que estes recipientes deverão possuir pequenos orifícios para ventilação.

Pequenos lagartos e anfíbios deverão ser capturados com as mãos e acondicionados em sacos de pano (Figura 7.6).

Animais invertebrados de pequeno porte como lagartos, cigarras, borboletas, etc. deverão ser acondicionados em bolsa de palha (Figura 7.7). O fundo das bolsas de palhas deverão ser forrados com folhas verdes.

As caixas utilizadas para acondicionamento e transporte dos animais deverão oferecer segurança contra fugas e traumatismo, condições adequadas de higiene, ventilação adequada e facilidade de transporte.

Ao se colocar mais de um animal na mesma caixa, deverão ser evitados a superlotação que acelera o processo de "stress" dos animais, podendo leva-los a morte e problemas de incompatibilidade intra ou inter específicas (predador x presa). Os exemplares debilitados ou apresentando traumatismo deverão ser acondicionados separadamente e receberem tratamento específico.

Caixas contendo animais não deverão ser deixadas sob o sol ou chuva e uma vez desocupadas, deverão ser lavadas e desinfetadas antes de reutilizadas. O tempo de permanência dos animais nas caixas deverá ser o menor possível.

FIGURA 7.1

CAIXA PARA TRANSPORTE DE ANIMAIS DE PEQUENO PORTE

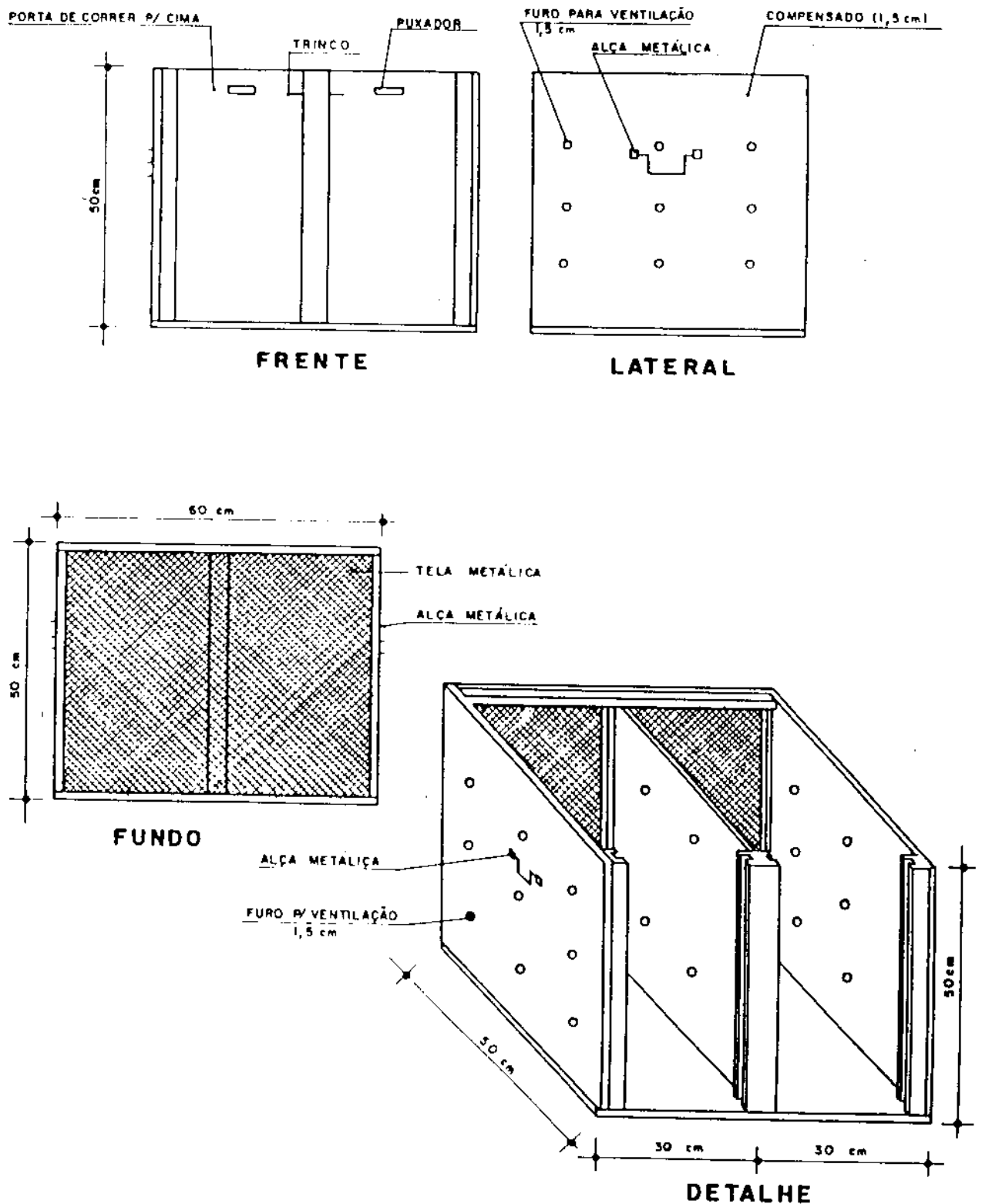


FIGURA 7.2

CAIXA PARA TRANSPORTE DE ANIMAIS DE
MÉDIO PORTE

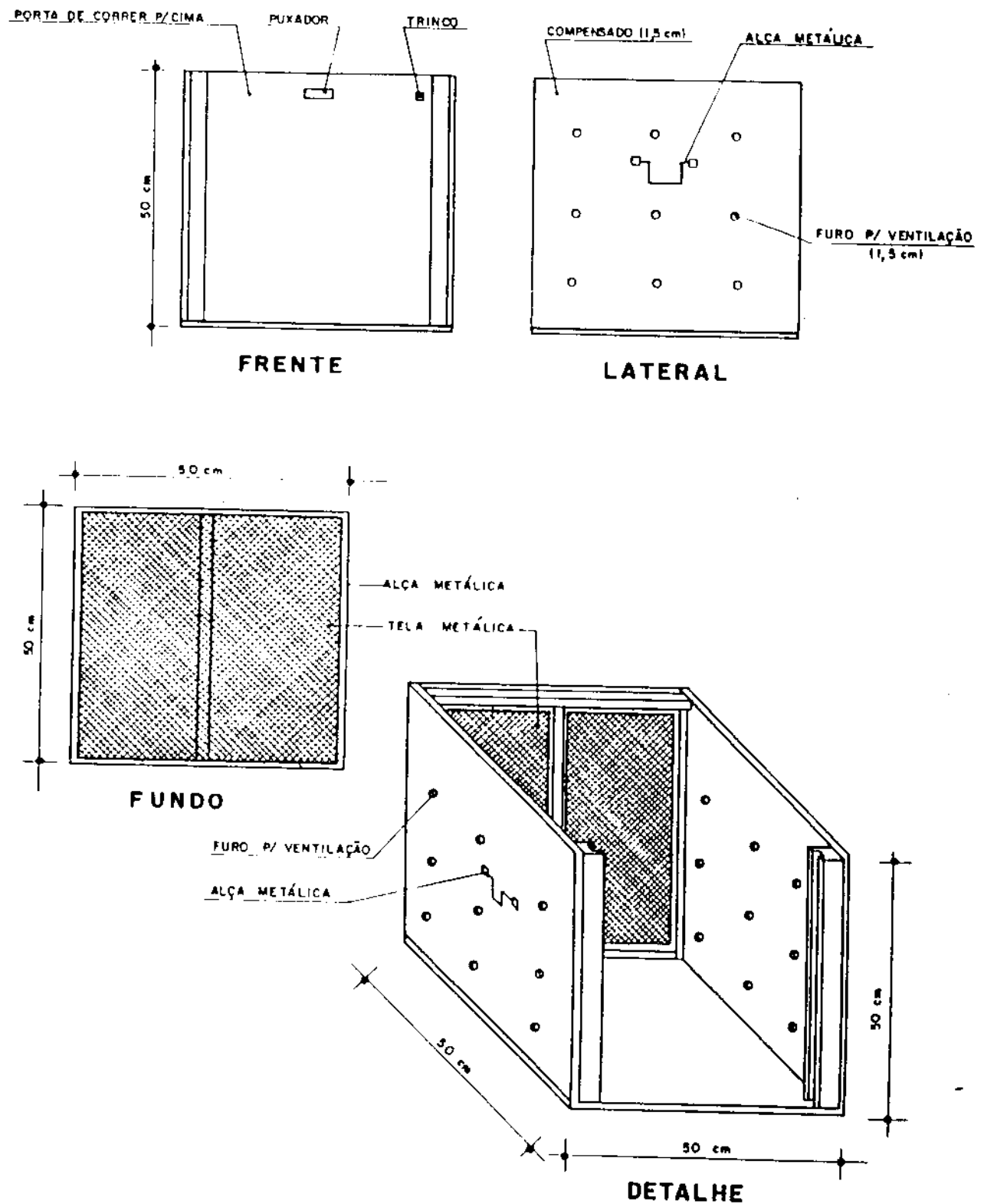


FIGURA 7.3

LAÇO DE LUTZ, PARA CAPTURA DE SERPENTES

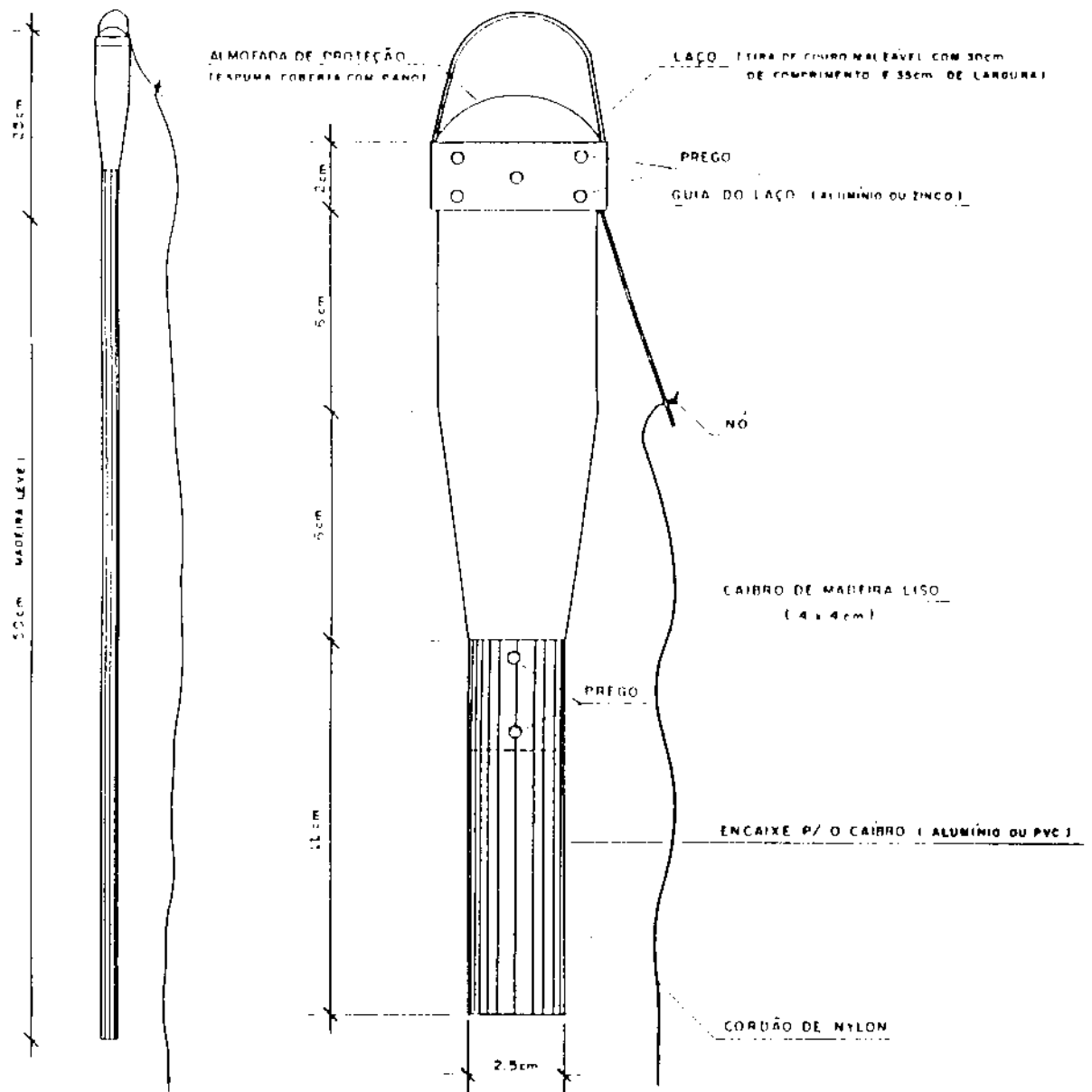


FIGURA 7.4
 GANCHO MODELO BUTANTÃ, TIPO CURVO
 PARA A CAPTURA DE SERPENTES

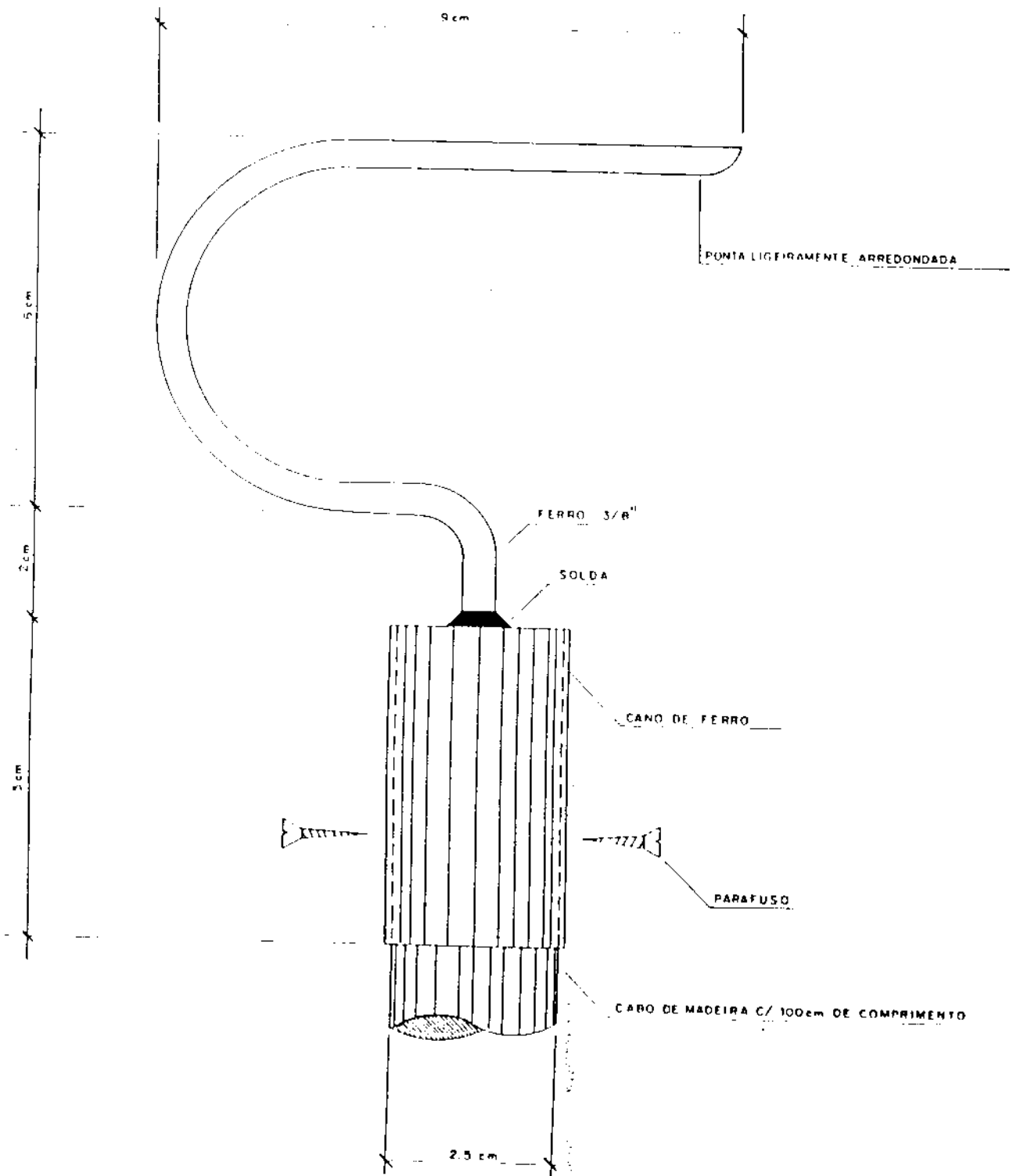


FIGURA 7.5

CAIXA PARA TRANSPORTE DE OFÍDIOS
MODELO BUTANTÃ

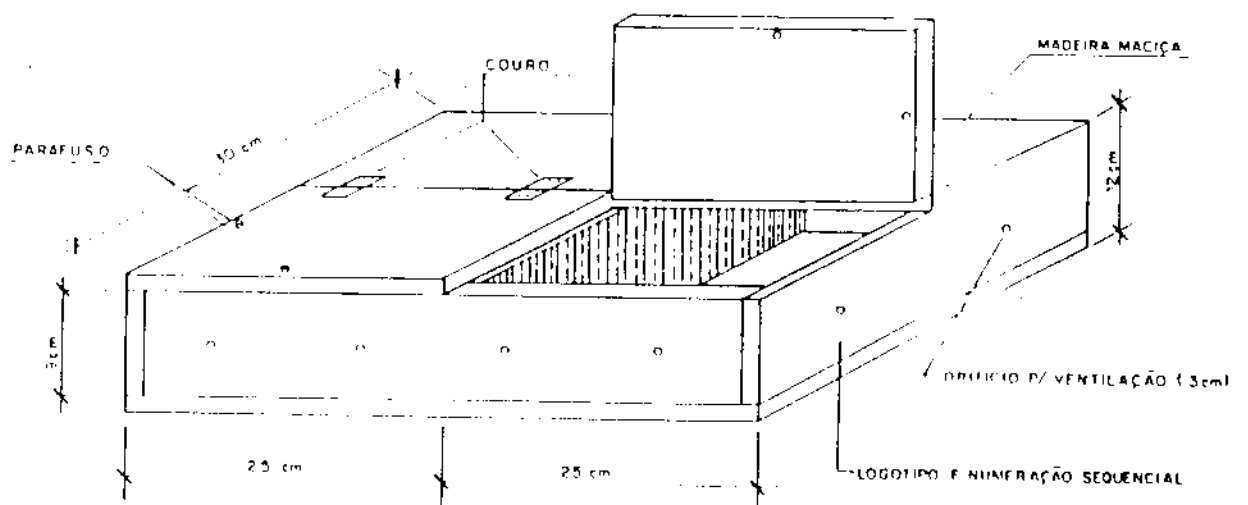
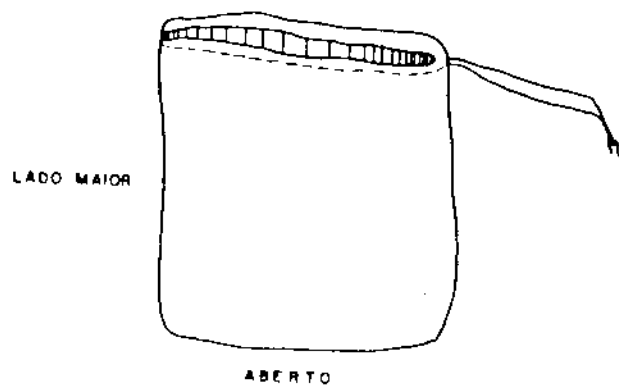


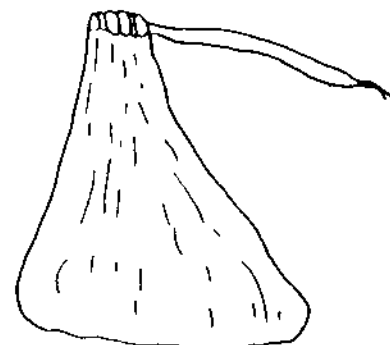
FIGURA 7.6

SACO DE ALGODÃO PARA TRANSPORTE DE ANIMAIS DE PEQUENO PORTE



LADO MAIOR

ABERTO

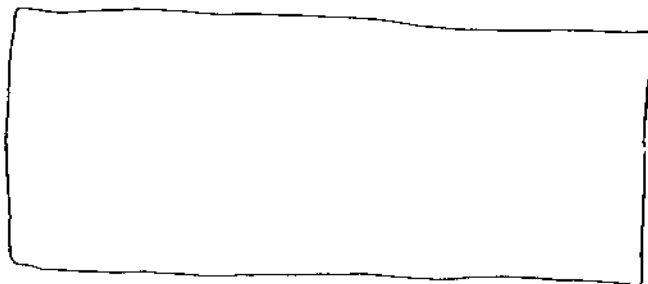


FECHADO

DIMENSÕES MODELO I - 20cm x 30, MODELO II - 40cm x 50 cm

1 MONTAGEM

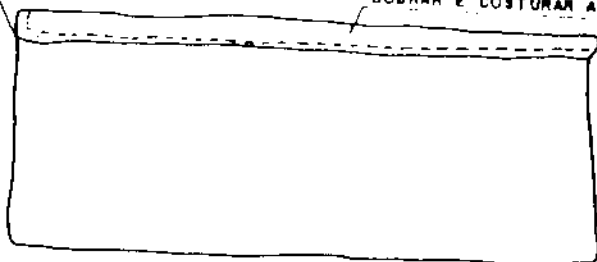
PANO ABERTO



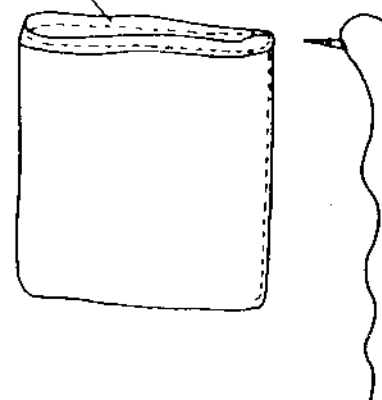
2

ESPAÇO P/ PASSAR O CORDÃO DE NYLON

DOBRAR E COSTURAR ABAINHA



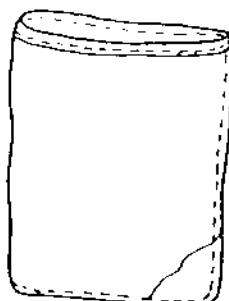
4 ENFIAR O CORDÃO DE NYLON NA BAINHA



3

DOBRAR NO MEIO

DOBRAR AS BORDAS



5 VIRAR O SACO NO AVESSO

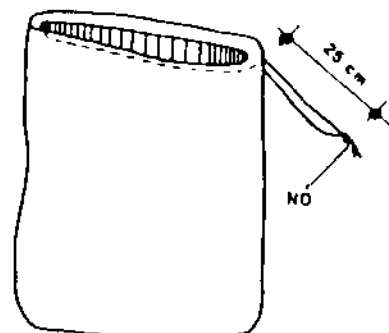
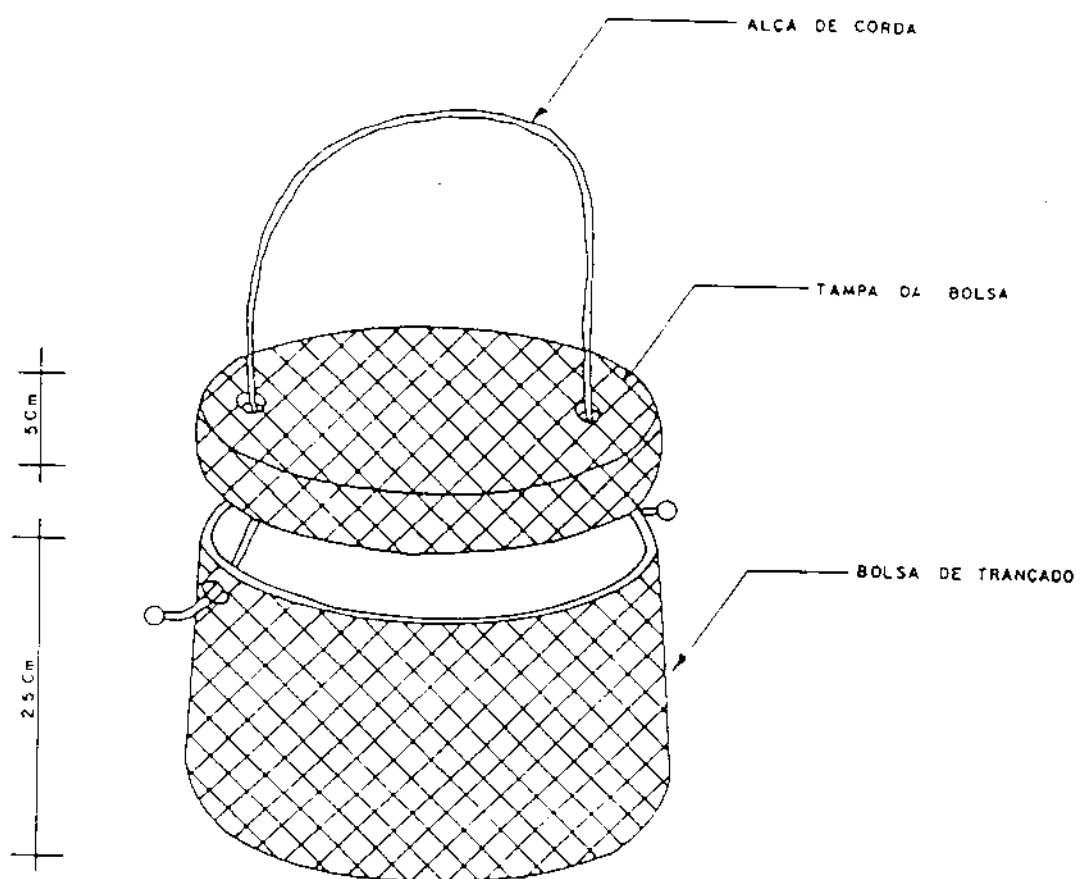


FIGURA 7.7

Bolsa de palha para transporte de animais de pequeno porte



Os animais capturados deverão ser transportados cuidadosamente para as áreas que irão abrigá-los (reservas ecológicas, área de preservação permanente, etc.), segundo acompanhamento dos técnicos das universidades e do IBAMA.

A soltura dos animais deverá ser feita de modo cuidadoso, e obedecendo as particularidades do animal, sendo que os animais de hábitos noturnos deverão ser soltos apenas à noite.

Animais cuja sobrevivência estiver irremediavelmente comprometida, exemplares seriamente debilitados ou com graves traumatismos, e os que acidentalmente morrerem durante os trabalhos de desmatamento ou resgate, deverão ser enviados vivos ou mortos (neste caso devidamente conservados) para o Laboratório de Ciências Biológicas (LABIO) da UECE, em Fortaleza, onde deverão ser incorporados as coleções científicas, ficando como registro da fauna da região.

As serpentes peçonhentas capturadas, deverão ser enviadas vivas para o Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza (LAROF), da Universidade Federal do Ceará.

O transporte dos animais deverá ser feito sempre no período do dia e nos horários em que a temperatura é mais amena, pois, de um modo geral, eles são muito sensíveis ao calor.

– SALVAMENTO DA MASTOFAUNA

Os mamíferos da região são, em geral, de pequeno e médio porte, com várias espécies arreadas, o que demanda muito cuidado no manejo para que não ocorra ferimentos nos indivíduos.

O aprisionamento dos mamíferos deverá ser feito por meio de redes ou armadilhas próprias para estas espécies, como alçapão de isca viva e fojos. Seu transporte deve ser feito através de caixas adequadas com apenas um indivíduo.

Caso ocorram acidentes com mordeduras de mamíferos, deve-se fazer, de imediato, a assepsia do ferimento. Deve-se também, colocar o animal em quarentena de pelo menos 15 dias para verificar alguma patologia, especialmente a raiva. Após este tempo deve-se tomar as medidas cabíveis, solta-lo na reserva ecológica ou sacrificá-lo, caso este esteja doente.

- SALVAMENTO DA ORNITOFAUNA

As aves, ao contrário dos Tetrápodos, facilmente podem locomover-se, contudo seus ninhos e ninhegos merecem um maior cuidado. Aconselha-se desmatar durante o período seco, pois muitas espécies encontram-se na estação de descanso reprodutivo.

O transporte mais aconselhável de aves é o saco de algodão, os métodos de captura se for necessário é o alçapão com chamariz e a rede de neblina. Nunca se deve capturar aves com visgos ou apetrechos similares, pois estes as ferem e maltratam-nas.

- SALVAMENTO DA HERPTOFAUNA

Os répteis e os anfíbios, dentre todos os animais são os que requerem maiores cuidados, por possuírem dificuldades de locomoção.

Os répteis de qualquer espécie, inclusive os peçonhentos não devem ser sacrificados, haja vista, que cada um deles enseja tarefa importante no equilíbrio ecológico do seu habitat.

Os ofídios peçonhentos (Viperidae e Elapidae), merecem cuidados especiais no seu manejo. Para a sua captura, deve-se utilizar ganchos e/ou laços especiais e acondicioná-los em caixas adequadas. As espécies peçonhentas capturadas vivas devem ser encaminhadas ao Laboratório de Ciências Biológicas (LABIO) da UECE, para serem enviadas aos órgãos que produzem soro antiofídico, como o Instituto Butatã.

- SALVAMENTO DOS ARTRÓPODES E OUTROS INVERTEBRADOS

Os artrópodes constituem a maior diversidade animal. Os grupos taxonômicos que merecem um maior cuidado ao desmatar são as Himenópteros (formigas, vespas e abelhas), os Isópteros (cupins) e os Leptópteros (larvas de borboletas), dentre outros.

Os insetos e demais artrópodes poderão ser capturados com o uso de pinças ou luvas e colocados em vidros de boca larga. Os moluscos podem ser capturados com pinças e colocados em sacos plásticos. Todos os indivíduos capturados devem ser logo que possível soltos na área de preservação ecológica.

7.3 - CORREDORES DE ESCAPE DA FAUNA

Para formação dos corredores de escape da fauna, o avanço das frentes de desmatamento na área do reservatório, deverá ser feito de maneira a permitir a fuga do maior número possível de animais que habitam as áreas a serem desmatadas, para as áreas contíguas, ou para as chamadas áreas de refúgio que serão formadas por aquelas áreas que permanecerão conservadas. Estas áreas incluem a faixa de preservação permanente do açude, áreas de reservas ecológicas e os serrotes mais próximos.

Quando os terrenos que serão desmatados estiverem afastados das áreas de reservas ecológicas, deverão ser formados corredores de escape, constituídos por faixas de vegetação, que deverá permanecer temporariamente intocada. Os corredores deverão interligar a área objeto de desmatamento e as faixa de proteção do reservatório, durante o período de desmatamento. A largura destes corredores de escape deverá ser de, no mínimo 50 metros, de modo que os animais de maior porte, possam migrar por estes até as áreas a serem conservadas, de forma tranqüila.

Os corredores de escape poderão permanecer na área por período indeterminado, dependendo do ritmo dos trabalhos de desmatamento, de qualquer forma eles só poderão ser eliminados, após o término dos trabalhos nos diversos setores da bacia hidráulica.

Os trabalhadores envolvidos com a obra, bem como os moradores da região, deverão ser prevenidos no sentido de não adentrarem nos corredores de escape, pois correrão riscos de acidentes com os animais acuados, além de afugenta-los.

O desmatamento dos corredores de escape deverá ser feito do interior da bacia hidráulica para a periferia, como forma de induzir os animais remanescente a migrarem para as áreas de preservação.

Durante o desmatamento deverá ser feita fiscalização proibindo a caça de animais silvestres, sendo aconselhável colocar placas e faixas explicando a lei dos crimes ambientais e suas conseqüências.

A medida em que as frentes de trabalho de desmatamento forem avançando, deverão ser formados os corredores de escape da fauna de tal forma que permita a fuga do maior número possível dos animais da região, para as chamadas zonas de refúgio (faixas de proteção), devendo ser coordenada pela administração da execução do açude, os quais

deverão contactar o pessoal do Laboratório de Ciências Biológicas (LABIO) da UECE, para orientá-los e ajudá-los no salvamento da fauna.

As áreas a serem desmatadas, as quais fazem limite com a faixa de preservação, merecem atenção especial. Desta forma o desmatamento deverá iniciar nos limites opostos a esta faixa e progredir em direção a ela, nunca permitindo a formação de ilhas de vegetação, onde os animais possam se abrigar e ficarem encurralados. Deste modo o desmatamento deve ser iniciado no limite oposto à reserva, ou seja, dos setores mais baixos para cima, e progredindo em direção à reserva ecológica (faixa de 100 m a partir da cota de coroamento). O tempo de duração dos corredores de escape dependerá da velocidade dos trabalhos de desmatamento. O manejo faunístico deverá ser orientado, também, pelo pessoal do IBAMA e Universidades.

7.4 - PROTEÇÃO DOS TRABALHADORES E DA POPULAÇÃO RESIDENTE NAS ADJACÊNCIAS

As operações de desmatamento e de resgate da fauna poderão gerar uma série de acidentes envolvendo trabalhadores e moradores da região, uma vez que durante o desmatamento, os trabalhadores envolvidos com a operação ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos e os moradores da região poderão sofrer agressões por parte dos animais em fuga. Diante da possibilidade de tais efeitos, medidas de prevenção e controle de acidentes deverão ser adotadas antes e durante a execução do desmatamento.

Os principais tipos de animais peçonhentos encontrados na região, os quais podem oferecer perigo aos trabalhadores e à população das áreas de entorno do empreendimento são os seguintes:

- Ofídios: jararaca (*Bothrops erythromelas*), animal de hábitos variados, pode ser encontrada enterrada na caatinga, prefere caçar a noite; cascavel (*Crotalus durissus*), vive em campos abertos, regiões secas e pedregosas; coral verdadeira (*Micrurus ibiboboca*), vive geralmente no solo na sombra de árvores, é ofiófaga;
- Aracnídeos: a maior parte das aranhas, como as que fazem teias aéreas geométricas são inofensivas, mas algumas formas, como a caranguejeira, podem provocar acidentes, que somente raramente são fatais. As aranhas são encontradas no solo ou junto à vegetação, sendo as espécies perigosas de hábito noturno;

- Escorpionídeos: animais pouco agressivos e de hábitos noturnos, procuram esconder-se em pilhas de madeira, tábuas, pedras e cupinzeiros;
- Diplopodas: são conhecidos popularmente por lacraias, sendo encontrados no solo em tronco caídos, não representam grande perigo.

Os acidentes provocados por algumas espécies de aranhas, escorpiões e lacraias normalmente não têm maior gravidade, necessitando apenas de tratamento à base de anestésicos locais. No entanto, certas aranhas e escorpiões podem provocar acidentes graves e até mesmo fatais, principalmente se a vítima for criança. O tratamento deve ser a base de soro antiaracnídico ou de soro antiloxoscélico, no caso de indivíduos atacados por aranhas e escorpiões, respectivamente.

Trabalhadores envolvidos com o desmatamento e moradores das áreas periféricas estão sujeitos a riscos de acidentes pelo ataque de colméias de abelhas e vespes, em resposta aos impactos que estes grupos de animais poderão sofrer com a operação de desmatamento. No processo de desmatamento estes animais, assim como seus ninhos devem ser removidos por pessoal especializado e devidamente equipado. O manejo deverá ser feito para a áreas de reservas ecológicas ou para área de preservação permanente.

Os trabalhadores envolvidos na operação de resgate da fauna deverão receber treinamento sobre identificação e técnicas de capturas de animais, especialmente os peçonhentos, além de estarem adequadamente trajados com botas de cano alto, luvas de material resistente, e se for o caso, ainda perneiras e coletes de couro ou material sintético. Ressalta-se que 80% dos acidentes com serpentes atingem partes do corpo localizadas abaixo do joelho, e mais de 15% atingem a mão e o antebraço. Deverá ser mantida de plantão no local da obra uma equipe treinada em primeiros socorros.

Em caso de ocorrência de acidentes com trabalhadores em decorrência de picadas de cobras, durante os trabalhos de desmatamento, recomenda-se as seguintes medidas, a nível de primeiros socorros, até que se faça o deslocamento do indivíduo atingido para uma unidade de saúde especializada:

- facilitar a circulação do sangue. Não amarrar ou fazer torniquete, pois estes impedem a circulação do sangue, podendo produzir necrose ou gangrena, especialmente em acidentes com **Bothrops**;

- manter o acidentado deitado em repouso, evitando-se que ele ande, corra ou se locomova por seus próprios meios. A movimentação facilita a absorção de veneno e, em caso de acidentes com as jararacas, os ferimentos se agravam;

No caso da picada ter atingido as pernas ou os braços, é importante mantê-los em posição mais elevada;

- deixar o local da picada limpo. Não colocar materiais que possam causar infecções como folhas, pó de café, terra ou fezes, o que certamente agravaria ainda mais a situação;

não cortar o local da picada. Alguns venenos podem provocar hemorragias. Os cortes feitos no local da picada com canivetes e outros objetos não desinfetados provoca hemorragias e infecções;

- deve-se impedir que o acidentado beba querosene, álcool, urina de animais ou água de fumo, prática muito comum no sertão para este tipo de caso, mas que não tem comprovação científica, podendo inclusive causar reações adversas;
- após os primeiros socorros, levar o acidentado imediatamente para o centro de tratamento ou serviço de saúde para tomar o soro indicado. É recomendável que no local da obra seja estocado em refrigerador, soros antiofídicos, bem como deverá ter uma pessoa preparada para aplicação do soro;
- se possível, a serpente agressora deve ser capturada para que se possa identificar com segurança a espécie, possibilitando um diagnóstico certo e uso do soro específico.

A empresa responsável pela execução do desmatamento deverá manter uma unidade de saúde para atendimento preliminar aos casos de acidentes devendo manter um profissional capacitado para tal atividade. O local deverá ser equipado com medicamentos necessários aos primeiros socorros e ter estoques de soros dos tipos antibotrópico, anticrotálico, antielipídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, usados nos casos de envenenamento por, respectivamente, jararaca, cascavel, coral, aranhas e escorpiões.

É recomendável que seja realizado um trabalho de esclarecimento junto a população local sobre medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos, podendo utilizar para tanto a distribuição de cartazes e folhetos explicativos.

Caso algum trabalhador seja mordido por mamíferos silvestres, no decorrer dos trabalhos de resgate da fauna as seguintes providências devem ser tomadas:

- lavagem da ferida com água e sabão antisséptico;
- quando possível, fazer a captura do animal agressor e mantê-lo em cativeiro com suprimento de água e alimentação apropriada, durante, pelo menos, 10 dias, para que uma possível contaminação pelo vírus da raiva possa ser verificada. Se o animal se mostrar sadio, deverá ser solto nas áreas de reserva ecológica ou de preservação permanente. Caso o animal apresente os sintomas de raiva, o trabalhador atacado deverá ser levado para uma unidade de saúde para receber tratamento anti-rábico. O animal doente deverá ser sacrificado e posteriormente cremado.

Os restos vegetais resultantes do desmatamento devem ser depositados em locais distantes de residências, pois servem de abrigo a muitos animais como serpentes, aranhas e lacraias, que podem provocar acidentes.

O resgate da fauna deve ser iniciado com uma semana de antecedência do desmatamento, passando, em seguida, os dois processos a serem executados de forma concomitante. Na preparação das áreas para posterior desmatamento, estima-se que a equipe de resgate composta por 30 homens, trabalhando 8 horas por dia, poderá preparar 15 ha para captura. O tempo de espera estimado para a captura de animais é de 12 horas/armadilha. Assim sendo, o manejo da fauna da área da bacia hidráulica do açude Anil poderá ser realizado em cerca de 30 dias.

O custo total estimado para a atividade de salvamento da fauna é de R\$ 15.783,60, sendo R\$ 7.833,60 relativos a mão-de-obra operária e R\$ 7.950,00 referentes aos custos extras com supervisor, carro de apoio e veículo para transporte de animais, tais valores encontram-se expressos em reais de novembro de 1999, com o dólar equivalente a R\$ 2,00. A responsabilidade de implantação do Plano de Desmatamento e Salvamento da Fauna será da Empreiteira, devendo os trabalhos serem fiscalizados pela SRH-CE, SEMACE e IBAMA.

8 - BIBLIOGRAFIA

8 - BIBLIOGRAFIA

- 01 - BRAGA, R., **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza. IOCE, 1960.
- 02 - BRASIL, Ministério das Minas e Energia - **Mapa Geológico do Estado do Ceará**. Fortaleza, DNPM/CPRM/CEMINAS, 1983.
- 03 - _____, _____, **PROJETO RADAMBRASIL, Folhas SB.24/25 - Jaguaribe/Natal - Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra**. vol. 23. Rio de Janeiro, MME, 1981, 739 p.
- 04 - _____, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). **Avaliação do Estoque Lenhoso. Inventário Florestal do Estado do Ceará**. Fortaleza, PNUD/FAO/IBAMA, 1994.
- 05 - CEARÁ, Superintendência do Desenvolvimento do Estado do Ceará (SUDEC), **Programa de Avaliação do Potencial dos Recursos Naturais em Áreas do Litoral Cearense**. Fortaleza, SUDEC, 1976.
- 06 - _____, Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) - **Meio Ambiente - Legislação Básica**. Fortaleza, SEMACE, 1990. 476 p.
- 07 - _____, Instituto de Planejamento do Estado do Ceará (IPLANCE). **Atlas do Ceará**. Fortaleza, IPLANCE, 1989.
- 08 - COA/RN, **Relatório de Excursão Ornitológica a Estação Ecológica do Seridó, município de Serra Negra do Norte. RN**. Natal, COA/RN, 1994.
- 09 - DOTE SÁ, T., **Mineração e Meio Ambiente**. Campina Grande, UFPB, 1991. 236 p. (Notas de aula do Curso Mineração e Meio Ambiente).
- 10 - DUNNING, J.S., **South American Land Birds**. Sponsored by the World Wildlife Fund, Harrowood Books, 1982.
- 11 - ESTEVES, F. A., **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro, FINEP, 1988.
- 12 - FIGUEIREDO, M.A., **Nordeste do Brasil Relíquias Vegetacionais no Semi-árido Cearense (cerrados)**. Revista Ciências Agronômicas (RCA), 1985.

- 13 - GONÇALVES, J. C., CERVENKA, C. J. & STOCEDO, A. E. P., **Simpósio de Recuperação de Áreas Degradadas**, Rio de Janeiro, UFRJ, 1991, p. 89-94. (In: Anais do Workshop sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 1. Itaguaí, 1990).
- 14 - JUCHEM, P. A. et ali, **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**, Curitiba, SUREMA/GTZ, 1992.
- 15 - LARENA/UFRN, **Zoneamento Faunístico da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, RN, 2ª etapa**. Natal, IBAMA/UFRN, 1990.
- 16 - _____, **Resultados Preliminares sobre o Levantamento Faunístico da Estação Ecológica do Seridó: aracnofauna, entomofauna e ornitofauna**. Natal, IBAMA/UFRN, 1995.
- 17 - LIMA VERDE, J. SANTIAGO, **Fisiologia e Etologia de Algumas Serpentes da Chapada do Apodi, Estado do Ceará e Rio Grande do Norte (Brasil)**. Bol. Zool. Biol. Marinha, N.S. número 28, pp. 189-239. São Paulo, 1971.
- 18 - MACHADO, P. A. L., **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo, Malheiros Ed., 1992. 606 p.
- 19 - MOTA, S., **Preservação de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, ABES, 1988.
- 20 - NOMURA, H., **Dicionário de Peixes do Brasil**. São Paulo, Editeria Editorial, 1984.
- 21 - SHAUENSEE, R.M. et ali, **A guide to Birds of Venezuela**. New Jersey, Princeton University Press, 1978.
- 22 - SICK, H., **Ornitologia Brasileira, Uma Introdução**. Brasília, Ed. Universidade de Brasília, 1986.
- 23 - VALLENTYNE, J. R., **Introducción a la Limnología**. Barcelona, Ediciones Omega, 1978.
- 24 - WILLIAMS, D. D., BUGIN, A., & REIS, J. L. B., **Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação**. Brasília, IBAMA, 1990. 96 p.

9 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



FOTO 01/05 - ESCAVAÇÃO AO LONGO DO BIXO DA BARRAGEM (PIQUETE SPP3 - OMBREIRA DIREITA) SOBRE SEDIMENTOS COLÚVIO-ALUVIONARES (COORDENADA UTM 9.590.615/509.291, MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE).



FOTO 02/05 - VISTA DO LITO E DA ZONA DA VÁRZEA DO RIO ANIL, NA ALTURA DO FIXO BARRÁVEL. OBSERVA-SE A MATA CILIAR PRESERVADA E CARNAÚBAS NATIVAS (COORDENADA UTM 9.598.954/508.060, MUNICÍPIO DE CAUCAIA - CE).



FOTO 03/05 - AÇUDE EXISTENTE AO LONGO DO EIXO BARRÁVEL.

C:\ANB\224\PROJETOS\AJUSTES\DOIS_AMBIENTAIS\ELABORAÇÃO\Volume 3 - PLANO DE DESMATAMENTO.dwg



FOTO 04/05 - CARNAUBAL SITUADO NUMA ÁREA ONDE PREDOMINA SOLOS DO TIPO PLANOSSOLO SOLÓDICO.



FOTO 05/05 - A ESCASSEZ D'ÁGUA DA REGIÃO, CONTRIBUI PARA OS RESERVATÓRIOS APRESENTAREM UMA MAIOR PROLIFERAÇÃO DE ESPÉCIES FLUTUANTES COMO O AGUAPÊ DA FIOR BRANCA.