



Folha de Dados

IDGED:

0106/22

LOTE:

1168

AUTOR:

VBA; SRH

TÍTULO:

PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO RIACHO DO SANGUE - CHAPADA

SUBTÍTULO:

ADENDO AO 1º RELATÓRIO DE ANDAMENTO; PROPOSIÇÕES DE ALTERNATIVAS ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES E PELO ESTUDO DE VIABILIDADE

FOLHA DE DADOS - GED/SRH

TIPO DE DOCUMENTO: Projeto
 Identidade GED: 0106/22
 Lote: 11 68
 N° de Registro: 95 / 1313
 Autores: DNOCS / VBA
 Programa: PAPP
 Título: Projeto Executivo de irrigação riacho do Sangue - Chapada
 Sub-Título 1: Adendo ao 1º relatório de andamento
 Sub-Título 2: Proposições de alternativas estudadas pela VBA Consultores e pelo estudo de viabilidade
 N° de Páginas: 25 + 03 plantas
 Volume: _____
 Tomo: _____
 Editor: VBA
 Data de Publicação (mês/ano): 1995
 Local de Publicação: Fortaleza

Localização da Obra

Tipo de Empreendimento:

<input type="checkbox"/> Barragem	<input type="checkbox"/> Açude	<input type="checkbox"/> Adutora	<input type="checkbox"/> Canal / Eixo de Transp.	<input checked="" type="checkbox"/> Outro
Rio / Riacho Barrado: _____		Fonte Hídrica: <u>irrigação</u> <u>riacho do sangue</u>		

Bacia: Jaguaripe
 Sub-bacia: médio jaguaripe
 Municípios: Solonópole / Jaguaratama
 Distrito: _____
 Microregião: Senador Pompeu
 Estado: Paraná

Lote: 01168 - Prep Scan Index

Projeto Nº 0106/22

Volume _____ / _____

Qtd. A4 _____ Qtd. A3 _____

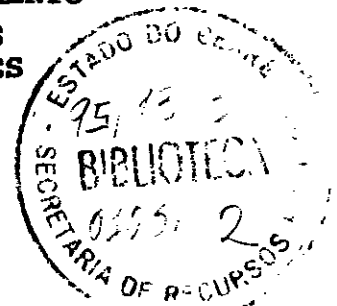
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____

Qtd. A0 _____ Outros _____

0106/22



**PROJETO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO
RIACHO DO SANGUE - CHAPADA
ADENDO AO 1º RELATÓRIO DE ANDAMENTO
PROPOSIÇÕES DE ALTERNATIVAS
ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES
E PELO ESTUDO DE VIABILIDADE**



000003



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO



O presente documento refere-se ao adendo ao 1º Relatório de Andamento do Projeto Executivo Riacho do Sangue - Chapada, em elaboração pela VBA CONSULTORES, de acordo com contrato firmado com o DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Trata-se da descrição em conjunto do ante-projeto a nível de viabilidade e das três alternativas estudadas pela VBA CONSULTORES, de modo especial a 3ª alternativa, cuja descrição detalhada e custos não foram apresentados no 1º relatório.

O texto compõe-se de três itens:

1. O PROJETO - PLANEJAMENTO FÍSICO DO ESTUDO DE VIABILIDADE - onde se aborda, novamente, a concepção do ante-projeto sem tecer críticas, já que as mesmas foram objeto do 1º Relatório de Andamento;
2. ALTERNATIVAS ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES - reapresentam-se as alternativas estudadas, de modo especial a 3ª, que consta sumariamente do 1º relatório;
3. CUSTOS DE INVESTIMENTOS - os custos de investimentos das alternativas e do ante-projeto são apresentados detalhados por itens, com a finalidade de facilitar o estudo comparativo, bem como, obter-se o custo médio por hectare.



SUMÁRIO

000006



SUMÁRIO

PÁGINA

APRESENTAÇÃO

1 - O PROJETO - PLANEJAMENTO FÍSICO DO ESTUDO DE VIABILIDADE.....	1
1.1 - GENERALIDADES	2
1.2 - CONCEPÇÃO DO ANTE-PROJETO.....	2
2 - ALTERNATIVAS ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES.....	5
2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	6
2.2 - ALTERNATIVA 1	6
2.3 - ALTERNATIVA 2	11
2.4 - ALTERNATIVA 3	11
3 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS	13
ANEXOS	18

000007



1 - O PROJETO - PLANEJAMENTO FÍSICO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

1.1 - GENERALIDADES

A descrição do ante-projeto a nível de viabilidade encontra-se de forma sintética no 1º Relatório de Andamento

Entretanto, visando fornecer subsídios para um melhor estudo comparativo com as demais alternativas estudadas, apresenta-se, sinteticamente a sua concepção, sem tecer comentários críticos, uma vez que os mesmos foram contemplados no bojo do 1º relatório.

1.2 - CONCEPÇÃO DO ANTE-PROJETO

O projeto a nível de viabilidade tem sinteticamente a seguinte concepção, conforme pode ser verificado na planta em anexo.

- a) método de Irrigação - o método de irrigação é o de aspersão convencional com 12 horas de funcionamento;
- b) fonte hídrica - o riacho do Sangue abastecerá o projeto, perenizado a partir do açude de mesmo nome;
- c) captação - a captação se dará a partir de uma estação de bombeamento principal localizada na margem esquerda do rio e distante 2,5 km da área irrigável, com 20 horas de bombeamento. Será dotada de 5 bombas de eixo horizontal, sendo quatro ativas e uma de reserva com vazão unitária de 0,103 m³/s, altura manométrica total de 70 m e potência de 125 CV. O acesso da água aos poços de sucção será feito através de um canal de aproximação com 145 m de extensão;
- d) recalque - será feito através de uma adutora Ø 600 mm, em ferro fundido K-7, uma extensão de 2.560 m;
- e) reservação - o reservatório de compensação encontra-se localizado no início da chapada em capacidade total de 10.112,52 m³;
- f) canal de distribuição - foi concebido com forma trapezoidal e traçado em encosta, uma extensão de 4.130 m. Na saída do reservatório, foi prevista uma comporta reguladora de nível de jusante do tipo automática. Fazem parte, ainda, do canal as seguintes obras: dois extravasores laterais, três pontilhões e um bueiro sob canal;

g) sistema de pressurização - a distribuição de água para os lotes foi concebida através de redes de adutoras em PVC rígido, pressurizadas a partir de seis estações de bombeamento localizadas ao longo do canal e com as seguintes características:

- **EB₁ - q = 85,80 l/s, HMT = 48,06 m, n° de lotes = 10**
- **EB₂ - q = 145,86 l/s, HMT = 40,25 m, n° de lotes = 17**
- **EB₃ - q = 94,38 l/s, HMT = 45,28 m, n° de lotes = 11**
- **EB₄ - q = 94,38 l/s, HMT = 42,78 m, n° de lotes = 11**
- **EB₅ - q = 102,96 l/s, HMT = 51,22 m, n° de lotes = 12**
- **EB₆ - q = 102,96 l/s, HMT = 44,73 m, n° de lotes = 12**

Cada estação contém três conjuntos eletrobombas sendo 02 ativas e uma de reserva.

- h) equipamento interno parcelar - para distribuição interna de água nos lotes foram previstos os seguintes equipamentos: uma linha fixa enterrada de PVC rígido iniciada com um registro de tomada, um hidrante para cada saída de ramal móvel equipado com válvula de linha e curva de derivação, ramais móveis de PVC rígido com engate metálico e ramais de espera;**
- i) sistema viário - acompanhando o canal de distribuição e fazendo a ligação entre o projeto e a estrada existente, previu-se uma estrada com faixa de domínio de 9 m com 6 m de rolamento e dois acostamentos de 1,5 m. Para ligação entre os lotes e acompanhando as adutoras, a faixa de domínio é de 6 m.**
- j) sistema de drenagem - as grotras e os riachos formam o sistema de esgotamento pluvial do projeto. A irrigação não deverá provocar nenhuma alteração, pois trata-se de um sistema de aspersão em chapada com altas taxas de infiltração e solos com horizontes superficiais de textura arenosa.**

- l) sistema elétrico - para atender ao projeto, foram previstas sub-estações aéreas em estrutura torre, ao tempo, padrão COELCE, de potência nominal instalada da seguinte maneira: EB₁, EB₃ e EB₄ com 75 KVA, EB₅ e EB₆ com 112,5 KVA e EB₂ com com 150 KVA. A sub-estação da estação de bombeamento principal será abrigada e com potência instalada de 500 KVA.



2 - ALTERNATIVAS ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As alternativas estudadas pela VBA CONSULTORES foram descritas, também, no 1º Relatório de Andamento. Acrescentam-se, neste documento, suas descrições com a finalidade de facilitar o estudo comparativo. Merece maior destaque a alternativa 3, elaborada a pedido do DNOCS e que não foi contemplada de forma mais detalhada no 1º Relatório de Andamento. Todas as alternativas encontram-se nas plantas, em anexo, em desenho provisório, para análise.

2.2 - ALTERNATIVA 1

a) método de Irrigação - será o mesmo adotado no ante-projeto original da viabilidade, aspersão convencional, porém, com 16 horas de funcionamento;

b) vazões e área irrigável - para o cálculo das vazões considerou-se os mesmo parâmetros adotados na viabilidade, com exceção do número de horas de funcionamento da infraestrutura parcelar que passou de 12 para 16 horas. Tendo em vista, esta modificação, adotou-se outro tipo de aspersor adaptado para as novas condições. A seguir apresenta-se os cálculos das vazões previstas.

- vazão específica:

$$q_s = \frac{(198 \times 1 - 0) \times 10^4}{30 \times 3.600} \times \frac{1}{0,70} \times \frac{1}{16} = 1,641 \text{ l/s/ha}$$

- vazão do lote em função do aspersor adotado:

$$q_{\text{lote}} = 1,27 \text{ m}^3/\text{h} = 6,361 \text{ l/s}$$

A eliminação do canal de distribuição permitiu a elaboração de um loteamento mais regular, passando a área irrigável de 73 lotes e 283,97 ha para 83 lotes e 322,87 ha.

c) captação - a captação se fará a partir de uma estação de bombeamento principal, localizada na margem esquerda do rio e situada no ponto que oferecer as melhores condições topográficas, podendo ser ou não, a posição original do projeto.

A EBP com vazão de 0,4223 m³/s funcionará 20 horas ininterruptamente. Será dotada de 5 bombas de eixo horizontal, sendo quatro ativas e uma de reserva, com vazão

unitária de $0,106 \text{ m}^3/\text{s}$, altura manométrica semelhante ao projeto original. em torno de 70m e potência de 150 CV

O acesso da água aos poços de sucção poderá ser feito através de um canal de aproximação com extensão variável, em função da escolha do ponto de captação e de suas condições topográficas.

d) recalque - difere do projeto original em dois aspectos: no material empregado e nos equipamentos de proteção contra eventuais golpes. A adutora disporá de "one-way" no seu ponto mais crítico, além de chaminé de equilíbrio, válvulas de alívio, de retenção e dos registros de gaveta, dispostos estrategicamente na estação de bombeamento. Será dividida em dois trechos. O primeiro trecho de 1.656 m, que se estenderá da EBP até a chaminé de equilíbrio, terá $\varnothing 600 \text{ mm}$, em ferro fundido K-7; no segundo trecho, a adução se dará gravitariamente, da chaminé de equilíbrio até o reservatório, numa extensão de 904 m, em polietileno PN-2 5 $\varnothing 680 \text{ mm}$

e) reservação - o reservatório de compensação sofrerá modificação no seu posicionamento, em função do novo "lay-out" adotado. O volume total previsto é de 14.000 m^3 . em função do balanço entre 20 horas de funcionamento da EBP e 16 horas do equipamento parcelar, considerando-se a pior hipótese, ou seja, a EBP funcionando as 20 horas ininterruptamente, das 21 horas às 17 horas e o equipamento parcelar trabalhando 16 horas ininterruptas, sem parada no horário de ponta, ou seja, das 4 horas às 20 horas, conforme pode ser visto em planilha anexa

No volume total já estão incluídos os volumes: de compensação, de reserva de segurança, de controle das bombas e de reserva intangível.

f) sistema de distribuição - com a eliminação do canal de distribuição, esta será feita basicamente a partir de adutoras gravitárias em polietileno PN-2.5.

A adutora gravitária G1 atenderá as estações de bombeamento EB-3, EB-4 e EB-5. Do reservatório até a EB-3, terá $\varnothing 560 \text{ mm}$, extensão de 1.205 m e vazão de 267,12 l/s, da EB-3 até a EB-4 e EB-5, os diâmetros serão 500 mm com 510 m e 450 mm com 360 m e vazão no trecho de 171,72 l/s. As três estações de pressurização estarão captando diretamente de duas chaminés de equilíbrio que se localizarão nos pontos que oferecem

Hipótese 1

INTERVALO	Vazoes (m ³ /s)			Volumes (m ³)			BALANÇO (m ³)
	EBP	EBA'S	EBP+EBA'S	EBP	EBA'S	EBP+EBA'S	
0-1	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	1520,28
1-2	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	3040,56
2-3	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	4560,84
3-4	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	6081,12
4-5	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	5701,03
5-6	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	5320,94
6-7	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	4940,86
7-8	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	4560,77
8-9	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	4180,68
9-10	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	3800,59
10-11	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	3420,50
11-12	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	3040,42
12-13	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	2660,33
13-14	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	2280,24
14-15	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	1900,15
15-16	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	1520,06
16-17	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	1900,37	1900,37	1139,98
17-18	0,00000	0,52788	0,52788	0,00	1900,37	1900,37	-760,39
18-19	0,00000	0,52788	0,52788	0,00	1900,37	1900,37	-2660,76
19-20	0,00000	0,52788	0,52788	0,00	1900,37	1900,37	-4561,13
20-21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	-4561,13
21-22	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	-3040,85
22-23	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	-1520,57
23-0	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	-0,29

Volume de compensação: 10642,25 m³

Hipótese 2

INTERVALO	Vazoes (m ³ /s)			Volumes (m ³)			BALANÇO (m ³)	
	EBP	EB(P)	EB(A)	EB(P)+EB(A)	EB(P)	EB(A)		EB(P)+EB(A)
0-1	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	0,00	1520,28
1-2	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	0,00	3040,56
2-3	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	0,00	4560,84
3-4	0,42230	0,00000	0,00000	1520,28	0,00	0,00	0,00	6081,12
4-5	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	5701,03
5-6	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	5320,94
6-7	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	4940,86
7-8	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	4560,77
8-9	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	4180,68
9-10	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	3800,59
10-11	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	3420,50
11-12	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	3040,42
12-13	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	2660,33
13-14	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	2280,24
14-15	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	1900,15
15-16	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	1520,06
16-17	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	1139,98
17-18	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	1139,98
18-19	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	1139,98
19-20	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	1139,98
20-21	0,00000	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	0,00	1139,98
21-22	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	759,89
22-23	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	379,80
23-0	0,42230	0,52788	0,52788	1520,28	0,00	1900,37	1900,37	-0,29

Volume de compensação: 6081,41 m³

melhores condições de bombeamento e distribuição. Estas terão no máximo 9 m de altura com diâmetro de 3 m

A adutora gravitária G2 atenderá a EB-2, terá uma extensão de 490 m em polietileno PN-2.5, vazão de 114,48 l/s e os seguintes diâmetros e extensões: \varnothing 400 mm 420 m e \varnothing 315 mm 70 m. Como as anteriores, a captação se dará a partir de uma chaminé de equilíbrio.

A EB-1 fará a captação diretamente do reservatório de compensação através de uma pequena adutora gravitária.

g) sistema de pressurização - a distribuição de água para os lotes será feita através de rede de adutoras em PVC rígido, pressurizadas a partir de cinco estações de bombeamento, que apresentam as seguintes características básicas:

- EB-1 - $q = 146,28$ l/s, HMT = 50 m, n° de lotes 23, área = 89,47 ha
- EB-2 - $q = 114,48$ l/s, HMT = 50 m, n° de lotes 18, área = 70,02 ha
- EB-3 - $q = 95,40$ l/s, HMT = 48 m, n° de lotes 15, área = 58,35 ha
- EB-4 - $q = 76,32$ l/s, HMT = 45 m, n° de lotes 12, área = 46,68 ha
- EB-5 - $q = 95,40$ l/s, HMT = 48 m, n° de lotes 15, área = 58,35 ha

Cada estação contém três conjuntos eletrobombas sendo duas ativas e uma de reserva.

h) equipamento interno parcelar - para distribuição da água no lote estão previstos os seguintes equipamentos:

- uma linha fixa enterrada em PVC rígido PN-80 iniciada com a obra de tomada do lote;
- um hidrante para cada saída de ramal móvel equipado com válvula de linha e curva de derivação;
- ramais móveis com aspersores e de espera sem aspersores.

- 1) sistema viário - como parte deste sistema previu-se
- uma estrada de operação e manutenção ao lado da adutora principal, devendo apresentar as seguintes características: faixa de domínio de 10 m, pista de rolamento de 5 m, acostamento de 3 m (1,5 m + 1,5 m), valeta de drenagem com 25 cm de profundidade;
 - os caminhos de serviço deverão apresentar as seguintes características: faixa de domínio de 8 m, pista de rolamento de 4 m, acostamento de 2 m (1m + 1m), valeta de drenagem com 15 cm de profundidade.
- j) sistema de drenagem - no tocante à drenagem da área do projeto, pode-se afirmar com base nos estudos de solo, que a mesma não apresenta limitações ou grandes deficiências. Não existem riscos de inundações, pelo fato da área situar-se numa chapada, além de que, apresenta uma drenagem superficial relativamente boa em função das altas taxas de infiltração e de solos com horizontes superficiais de textura arenosa.
- l) sistema elétrico - para atender ao projeto estão previstas sub-estações aéreas, em estrutura torre, ao tempo, padrão COELCE. A sub-estação da EBP será abrigada e com potência instalada de 600 KVA.

No quadro a seguir mostra-se sumariamente as cargas necessárias ao projeto.

CARGAS NECESSÁRIAS

EB	POTÊNCIA UNITÁRIA DOS MOTORES (CV)	QUANT.	POTÊNCIA TOTAL (CV)	SE (KVA)
EBP	150	4	600	2 x 300
EB-1	75	2	150	1 x 150
EB-2	60	2	120	1 x 112,5
EB-3	50	2	100	1 x 112,5
EB-4	40	2	80	1 x 75
EB-5	50	2	100	1 x 112,5

- m) infra-estrutura complementar - como infra-estrutura complementar estão computadas cercas, cancelas e mata-burros.

2.3 - Alternativa 2

A alternativa 2 difere da alternativa 1 na utilização do material empregado nas adutoras gravitárias. Na alternativa 2 o material empregado foi o tubo leve de PVC rígido.

Nesta alternativa a adutora gravitária G1 terá a seguinte constituição:

- 1º trecho de 1.205m com duas adutoras, \varnothing 400mm;
- 2º trecho de 870 m com uma adutora, sendo 770 m \varnothing 400 m e 100 m \varnothing 350mm.

A adutora gravitária G2 será formada por uma adutora sendo 420 m \varnothing 400 mm e 70 m \varnothing 315 mm.

2.4 - Alternativa 3

Esta alternativa foi elaborada a pedido do DNOCS. Nela, o sistema de adutoras de pressurização das alternativas anteriores, será substituído pelo sistema de adutoras gravitárias, saindo diretamente do reservatório de compensação, e atingindo cada lote que será pressurizado a partir de uma eletrobomba localizada no ponto de tomada do lote, funcionando em "booster".

Existirá, basicamente, 3 adutoras gravitárias distribuídas de modo a permitir um certo equilíbrio entre as áreas de abrangência de cada adutora. Os lotes mais próximos do reservatório de compensação captarão diretamente do mesmo.

A estação de bombeamento principal recalará diretamente para um reservatório de compensação localizado no início da área e no ponto de cota mais elevada, afim de se obter carga suficiente para atender as adutoras gravitárias de distribuição nos seus pontos mais críticos, com \varnothing variando de 90 mm a 560 mm, em polietileno PN 2.5. Em anexo, segue, as planilhas de dimensionamento das adutoras gravitárias.

A adutora de recalque será em ferro fundido K-7, \varnothing 600 mm e com extensão aproximada de 2.600 m.

Ao equipamento interno parcelar será incorporado, além do desmatamento e dos ramais fixos, funcionamento e espera, a estação de pressurização do lote com seus equipamentos hidromecânicos e elétricos necessários para o seu funcionamento. Com o dimensionamento dos lotes, considerando desde os mais críticos aos de melhores posições topográficas, foi possível obter-se 2 tipos básicos de eletrobombas, com vazão de 22,86 m³/h e altura manométrica variando de 25 m a 35 m, de 5 CV e 7,5 CV, respectivamente.

A rede elétrica de distribuição com os trafos necessários foram incorporados ao sistema elétrico de distribuição. A rede elétrica de alta tensão sofrerá um aumento

considerável, passando de 4,5 km nas alternativas anteriores para 10 km nesta alternativa, levando-se, em consideração a sua distribuição pontual. A rede de baixa tensão atinge um total de 8,6 km

No quadro a seguir, mostra-se sumariamente, as cargas necessárias ao projeto, constantes desta alternativa. Apesar de haver um pequeno aumento na altura manométrica total da EBP, a carga prevista para a estação de bombeamento principal permanecerá com 600kVA, tendo em vista, que a mesma foi calculada com uma pequena folga, em função da potência dos motores utilizados.

CARGAS NECESSÁRIAS

Nº DE LOTES	QUANTIDADE E POTÊNCIA UNITÁRIA DOS MOTORES (CV)	POTÊNCIA TOTAL (CV)	SE (KVA)
2	2 x 7,5	15	T ₁ - 15
7	4 x 7,5 3x5,0	45	T ₂ - 45
3	3x7,5	22,5	T ₃ - 30
8	2x7,5 6x5,0	45	T ₄ - 45
4	4x7,5	30	T ₅ - 30
3	3x5,0	15	T ₆ - 15
6	6x7,5	45	T ₇ - 45
8	8x7,5	60	T ₈ - 75
10	6x7,5	70	T ₉ - 75
6	6x7,5	45	T ₁₀ - 45
8	2x7,5 6x5,0	45	T ₁₁ - 45
5	2x7,5 3x5,0	30	T ₁₂ - 30
7	4x7,5 3x5,0	45	T ₁₃ - 45
6	6x7,5	45	T ₁₄ - 45



3 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS

000000

3 - CUSTOS DE INVESTIMENTOS

O estudo comparativo entre os custos de investimentos das alternativas 1, 2, 3, elaboradas pela VBA CONSULTORES, com os do projeto de viabilidade, foi possível, mediante a correção dos preços unitários do ante-projeto pelo dólar

O valor do dólar na data base (30/04/92) da elaboração do Estudo de Viabilidade era de Cr\$ 2.150,00 e na data base considerada, deste estudo, de Cr\$ 16.361,00.

Convém lembrar, que as alternativas 1 e 2 são aquelas em que a condução se dará por adutoras gravitárias, a partir do reservatório de compensação, atingindo os pontos onde estão localizadas as estações de pressurização, em número de cinco, cada estação captando diretamente de uma chaminé de equilíbrio. Na alternativa 1 as adutoras gravitárias são de polietileno PN 2.5 mm e na alternativa 2 de tubo leve de PVC rígido, sendo que, em ambas, foi eliminada toda condução por canal.

A alternativa 3 é bastante semelhante às alternativas 1 e 2, quanto à captação, recalque, reservação e condução. Difere das anteriores, pelo fato de toda condução e distribuição ser efetuada através de adutoras gravitárias que atingem os pontos de tomada de todos os lotes, funcionando onde se dará a pressurização dos mesmos, através de eletrobombas individuais, em "booster". As áreas irrigadas sofreram modificações, passando de 283,97 ha na viabilidade para 322,87 ha nas alternativas estudadas, mediante um melhor arranjo dos lotes.

Na viabilidade existe uma falha de projeto cujos custos não foram considerados; a não existência de equipamentos de proteção da estação de bombeamento principal e adutora de recalque. Os referidos custos, depois de calculados, foram adicionados ao valor do projeto original, para que se obtivesse um valor comparativo mais real.

No estudo das alternativas 1 e 2, a adutora de recalque apresenta 1.656m de tubo de ferro fundido K-7 e 904m de tubo de polietileno PN 2.5 mm, enquanto que todo o recalque na alternativa 3 e no ante-projeto, é feito em tubo de ferro K-7. Nas alternativas 1 e 2, o reservatório está situado em ponto de cota mais baixo permitindo, assim, o recalque gravitário no trecho final de terreno mais plano, a partir de uma chaminé de equilíbrio. Na alternativa 3 o reservatório encontra-se localizado no ponto de cota mais elevado, no início da área. Entretanto, a solução das alternativas 1 e 2, para o recalque da alternativa 3, não está totalmente descartada, pelo fato do total desconhecimento das condições topográficas do traçado da futura adutora. Se o traçado topográfico permitir tal solução, a alternativa 3, mostrará um custo médio por hectare intermediário entre as alternativas 1 e 2. O seu custo médio/ha cairia de US\$ 8.430,00 para US\$ 8.227,00 sendo inferior a alternativa 1 US\$ 8.360,00 e superior a alternativa 2 US\$ 8.100,00.

NO quadro 3.1, a seguir, faz-se o estudo comparativo dos custos de investimentos de maneira resumida.

QUADRO 3.1

CUSTOS DE INVESTIMENTOS - RESUMO

PROJETO: RIACHO DO SANGUE - CHAPADA

ITEM	DISCRIMINACAO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DE INVESTIMENTO GERAL							
		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVAS ESTUDO					
		ESTACAO DE BOMBEAMENTO DE PRESSURIZACAO COLETIVA - ALTERNATIVA (1)		ADUTORAS GRAVITARIAS EM POLIETILENO PN 2.5 COM 5 ESTACOES DE PRESSURIZACAO COLETIVA - ALTERNATIVA (2)		TODA A DISTRIBUICAO POR ADUTORAS GRAVITARIAS EM POLIETILENO PN2.5 E PRESSURIZACAO INDIVIDUAL NA TOMADA DO LOTE - ALTERNATIVA (3)			
		VALOR (Cr\$ 10 ³)	VALOR (US\$ 10 ³)	VALOR (Cr\$ 10 ³)	VALOR (US\$ 10 ³)	VALOR (Cr\$ 10 ³)	VALOR (US\$ 10 ³)		
I	INFRA-ESTRUTURA HIDRAULICA PRINCIPAL	24 724 122,86	1 511,16	24 734 802,25	1 035,32	24 938 802,25	1 077,32	24 989 182,04	1 099,52
I.1	ESTACAO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL	2 978 567,38	182,05	2 978 567,38	182,05	2 978 567,38	182,05	2 978 567,38	182,05
I.2	CANAL DE APROXIMACAO	388 122,86	23,72	388 122,86	23,72	388 122,86	23,72	388 122,86	23,72
I.3	ADUTORA PRINCIPAL	11 785 363,47	720,33	10 734 983,68	654,17	10 734 983,68	456,17	11 785 363,47	720,33
I.4	RESERVATORIO DE COMPENSACAO	2 095 560,81	115,85	2 095 560,81	128,09	2 095 560,81	127,08	2 095 560,81	128,08
I.5	CANAL DE DISTRIBUICAO	5 835 922,98	356,70	-	-	-	-	-	-
I.6	OBRAS DE ARTE DO CANAL	1 099 243,15	67,19	-	-	-	-	-	-
I.7	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA PRINCIPAL	741 567,52	45,33	741 567,52	45,33	741 567,52	45,33	741 567,52	45,33
II	INFRA - ESTRUTURA SECUNDARIA - ESTACAO DE PRESSURIZACAO E ADUTORAS DE DISTRIBUICAO GRAVITARIAS, PRESSURIZADAS E OBRAS COMPLEMENTARES	20 893 742,97	1 276,41	24 720 994,55	1 510,36	23 362 535,68	1 077,34	20 642 966,00	1 261,72
II.1	ESTACAO DE BOMBEAMENTO DE PRESSURIZACAO	4 862 794,61	297,22	3 145 174,63	192,24	3 145 174,63	200,24	-	-
II.2	ADUTORAS GRAVITARIAS	-	-	4 827 076,43	294,73	3 473 577,56	145,91	10 233 383,30	425,47
II.3	OBRAS COMPLEMENTARES DAS ADUTORAS GRAVITARIAS	-	-	239 661,74	14,45	239 665,74	14,45	-	-
II.4	ADUTORAS DE PRESSURIZACAO	9 021 076,72	551,37	8 594 722,30	525,37	8 594 722,30	525,37	-	-
II.5	INFRA - ESTRUTURA PARCELAR	6 999 841,54	427,81	7 900 394,45	483,45	7 900 395,45	483,45	10 409 582,70	636,24
III	SISTEMA ELETRICO	519 919,89	31,78	519 919,89	31,78	519 919,89	31,78	3 907 664,47	258,84
IV	SISTEMA VIARIO	1 358 884,14	83,06	1 358 884,08	93,85	1 358 539,08	83,06	1 358 539,08	93,85
V	INFRA - ESTRUTURA COMPLEMENTAR (CERCAS E CANCELAS)	384 944,04	23,53	434 944,04	26,58	434 944,04	26,58	434 944,04	26,58
TOTAL GERAL (I + II + III + IV + V)		47 871 107,02	2 925,93	44 140 189,81	2 697,89	47 791 740,94	2 415,47	44 510 295,63	2 720,51
AREA DO PROJETO POR ALTERNATIVA (ha)		287,87		327,87		322,87		322,87	
CUSTO MEDIO POR HECTARE		168 579,00	10,30	136 711,96	8,36	152 535,51	7,48	137 858,26	8,43

SANG_INV_401

DATA BASE DOS PRECOS 31/03/78
VALOR DO DOLAR NA DATA BASE 16 361,70

000022

Assim, é que, quando se compara a solução com canal de distribuição, conforme o ante-projeto do Estudo de Viabilidade com as das alternativas estudadas pela VBA CONSULTORES, o custo médio por hectare passa de US\$ 10.300,00 para US\$ 8.360,00 na alternativa 1, US\$ 8.100,00 na alternativa 2 e US\$ 8.430,00 na alternativa 3. Descartando-se a solução prevista no ante-projeto pelas características técnicas limitadas e custos de investimentos mais elevados, as três soluções estudadas são tecnicamente viáveis. Tendo em vista, que os custos médios por hectare das três alternativas, encontram-se muito próximos e a solução adotada pela alternativa 3 é a que apresenta uma maior aceitação técnica por parte do DNOCS, esta Consultora recomenda a sua adução.

A eliminação do canal de distribuição, a mudança do número de horas de funcionamento, passando de 12 horas para 16 horas e o aumento da área irrigada, foram os fatores que mais contribuíram para a redução do custo médio por hectare.

No quadro 3.2, encontra-se o estudo comparativo dos custos de investimentos de modo mais detalhado.

CUSTOS DE INVESTIMENTOS DETALHADOS

PROJETO RIACHO DO SANGUE - CHAPADA

ITEM	DISCRIMINACAO DOS INVESTIMENTOS	CUSTOS DO INVESTIMENTO											
		FUDDO			ALTERNATIVAS			FUDDO					
		DE			ADUTORAS GRAVITARIAS EM POLIETILENO PN 2,5 COM 5 ESTACOES DE PRESSURIZACAO COLETIVA - ALTERNATIVA (1)			ADUTORAS GRAVITARIAS EM TUBO RIGIDO (TUBO LEVE) COM 5 ESTACOES DE PRESSURIZACAO COLETIVA - ALTERNATIVA (2)			TODA A DISTRIBUICAO POR ADUTORAS GRAVITARIAS EM POLIETILENO PN 2,5 E PRESSURIZACAO INDIVIDUAL NA TAMPADA DO LOTE - ALTERNATIVA (3)		
		(R\$ 10 000)	(US\$ 10 000)	(R\$ 10 000)	(US\$ 10 000)	(R\$ 10 000)	(US\$ 10 000)	(R\$ 10 000)	(US\$ 10 000)	(R\$ 10 000)	(US\$ 10 000)		
	INFRA-ESTRUTURA HIDRAULICA PRINCIPAL	24 724 127,7	1.511,16	16 938 802,25	2 075,72	16 938.802,25	1 777,32	17 989.182,04	1 699,52				
1	ESTACAO DE BOMBEAMENTO PRINCIPAL	2 078 567,8	182,05	2 978 567,38	382,05	2 978 567,38	382,05	2 978.567,38	382,05				
1.1	OBRA CIVIL	575 786,35	35,19	575 786,35	75,19	575 786,35	75,19	575 786,35	35,19				
1.1.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	1 814 017,63	110,87	1 814 017,63	110,87	1 814 017,63	110,87	1 814 017,63	110,87				
1.1.3	CONJUNTOS ELETROBOMBAS	97 548,13	5,96	97 548,13	5,96	97 548,13	5,96	97 548,13	5,96				
1.1.4	EQUIPAMENTOS ELETRICOS	491 215,27	30,02	491 215,27	30,02	491 215,27	30,02	491.215,27	30,02				
1.2	CANAL DE APROXIMACAO	388 122,86	23,72	388 122,86	23,72	388.122,86	23,72	388.122,86	23,72				
1.2.1	OBRA CIVIL	388 122,86	23,72	388 122,86	23,72	388.122,86	23,72	388.122,86	23,72				
1.3	ADUTORA PRINCIPAL	11 785 363,47	720,33	10 734 983,68	454,17	10 734 983,68	454,17	11 785 363,47	720,33				
1.3.1	OBRA CIVIL	212 851,67	13,01	212 851,67	13,01	212.851,67	13,01	212.851,67	13,01				
1.3.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	11 572 511,80	707,32	10 522 132,01	441,16	10 522 132,01	441,16	11 572 511,80	707,32				
1.4	RESERVATORIO DE COMPENSAÇÃO	1 895 560,81	115,85	2 095 560,81	128,08	2 095 560,81	128,08	2 095 560,81	128,08				
1.4.1	OBRA CIVIL	1 895 560,81	115,85	2 095 560,81	128,08	2 095 560,81	128,08	2 095 560,81	128,08				
1.5	CANAL DE DISTRIBUICAO	5 875 127,47	356,70	-	-	-	-	-	-				
1.5.1	OBRA CIVIL	5 875 127,47	356,70	-	-	-	-	-	-				
1.6	OBRAS DE ARTE DO CANAL	1 099 243,75	67,19	-	-	-	-	-	-				
1.6.1	OBRA CIVIL	872 328,39	53,32	-	-	-	-	-	-				
1.6.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS (COMPORTA)	226 915,36	13,87	-	-	-	-	-	-				
1.7	OBRAS COMPLEMENTARES DA ADUTORA PRINCIPAL	741 567,52	45,33	741 567,52	45,33	741.567,52	45,33	741.567,52	45,33				
1.7.1	TANQUES UNIDIRECCIONAIS	631 439,61	38,59	631 439,61	38,59	631.439,61	38,59	631.439,61	38,59				
1.7.1.1	OBRA CIVIL	105 303,47	6,44	105 303,47	6,44	105.303,47	6,44	105.303,47	6,44				
1.7.1.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	526 136,14	32,16	526 136,14	32,16	526.136,14	32,16	526.136,14	32,16				
1.7.2	CHAMINE DE EQUILIBRIO	110 127,91	6,73	110 127,91	6,73	110.127,91	6,73	110.127,91	6,73				
1.7.2.1	OBRA CIVIL	110 127,91	6,73	110 127,91	6,73	110.127,91	6,73	110.127,91	6,73				
1.8	INFRA - ESTRUTURA SECUNDARIA - ESTACAO DE PRESSURIZACAO E ADUTORAS DE DISTRIBUICAO GRAVITARIAS, PRESSURIZACAO E OBRAS COMPLEMENTARES	20 893 279,87	1 276,41	24 710 984,55	1 510,74	23 362 535,68	1 477,94	27 447 966,00	1 261,72				
1.8.1	ESTACAO DE BOMBEAMENTO DE PRESSURIZACAO	4 947 784,51	297,22	7 145 174,63	192,24	7 145 174,63	192,24	-	-				
1.8.1.1	OBRA CIVIL	1 285 696,11	78,58	76 412,01	4,47	76 412,01	4,47	-	-				
1.8.1.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	2 524 365,12	154,29	2 125 540,02	128,67	2 105 540,02	128,67	-	-				
1.8.1.3	CONJUNTOS ELETROBOMBAS	170 664,42	10,43	142 220,44	8,69	142 220,44	8,69	-	-				
1.8.1.4	EQUIPAMENTOS ELETRICOS	882 060,86	53,91	827 002,16	50,18	821.002,16	50,18	-	-				
1.8.2	ADUTORAS GRAVITARIAS	-	-	4 810 704,43	294,77	7 473 577,56	477,70	273 383,50	475,47				
1.8.2.1	OBRA CIVIL	-	-	12 098,42	0,77	111 743,39	6,91	720 173,27	13,46				
1.8.2.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	-	-	4 798 606,01	289,00	7 361 834,17	470,79	213 210,03	462,02				
1.8.3	OBRAS COMPLEMENTARES DAS ADUTORAS GRAVITARIAS	-	-	239 665,74	14,6	239 665,74	14,6	-	-				
1.8.3.1	CHAMINE DE EQUILIBRIO	-	-	239 665,74	14,6	239 665,74	14,6	-	-				
1.8.3.1	OBRA CIVIL	-	-	239 665,74	14,6	239 665,74	14,6	-	-				
1.8.4	ADUTORAS DE PRESSURIZACAO	9 621 600,00	551,37	8 574 402,33	525,32	8 594 722,30	526,28	-	-				
1.8.4.1	OBRA CIVIL	137 574,11	8,41	15 394,12	0,95	155 394,12	9,71	-	-				
1.8.4.2	EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS	8 833 547,33	542,97	8 439 328,18	515,99	8 439.328,18	516,57	-	-				
1.8.5	INFRA - ESTRUTURA PARCELAR	6 999 644,00	427,81	7 909 395,45	483,67	7 909 395,45	483,67	400 582,70	634,24				
1.8.5.1	DESMATAMENTO DAS APEAS IMPRIGADAS	1 060 000,00	64,79	1 197 964,00	73,21	1 197 964,00	73,21	1 197 964,00	73,21				
1.8.5.2	ESTACOES DE PRESSURIZACAO (OBRA CIVIL + EQUIPAMENTOS)	-	-	-	-	-	-	120 187,25	152,81				
1.8.5.3	EQUIPAMENTO PARCELAR DOS LOTES DE ASPERSAO	5 939 644,00	363,02	6 711 431,45	410,46	6 711 531,45	410,46	6 711 531,45	410,46				
1.9	SISTEMA ELETRICO	519 919,89	31,78	519 919,89	31,78	519.919,89	31,78	519 664,47	229,24				
1.9.1	REDE ELETRICA DE ALTA TENSAO (13,8 KV)	519 919,89	31,78	519 919,89	31,78	519 919,89	31,78	2 304 774,53	54,64				
1.9.2	REDE ELETRICA DE BAIXA TENSAO (380 V)	-	-	-	-	-	-	2 122 160,04	129,10				
1.9.3	SUB-ESTACOES	-	-	-	-	-	-	4 072,90	25,10				
1.10	SISTEMA VIARIO	1 358 984,14	83,06	1 537 539,08	93,85	1 535 539,08	93,75	1 525 539,08	93,85				
1.11	INFRA - ESTRUTURA COMPLEMENTAR (CERCAS E CANCELAS)	384 944,04	23,53	434 944,04	26,58	434.944,04	26,58	434 944,04	26,58				
	TOTAL GERAL (I + II + III + IV)	47.871 197,50	2.925,93	44 140 189,81	2.697,39	42 791 740,94	2 625,97	46 510 295,63	2 720,51				
	AREA DO PROJETO POR ALTERNATIVA (ha)	273,97		322,97		322,87		322,87					
	CUSTO MEDIO POR HECTARE	168 578,04	10,30	136 711,96	8,36	132 535,51	9,20	147 858,26	9,43				

SANG_LIN 42

DATA BASE DOS PRECOS 31/01/93
 VALOR DO DOLAR NA DATA BASE 16 361,00

000024



**ANEXO - PLANILHAS DE DIMENSIONAMEN-
TO DAS ADUTORAS GRAVITÁRIAS**

000025

ADT L.IMP.	ADT SERV.	NR	COTA (m)	O (V ₀)	L (m)	D (mm)	V (m/s)	J (mm)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)			
ADTORA G1	G1.1	0=60	182,00	171,72	120,0	560	0,77	0,00094		0,10		0,67	182,67			
		1	181,10	165,36	144,6	560	0,76	0,00028		0,11	1,00	3,27	183,57			
		G1.2	2	178,40	159,00	80,0	560	0,71	0,00072		0,06	1,00	5,06	183,46		
			3=0	176,40	152,64	278,0	560	0,68	0,00077		0,19	7,00	7,00	183,40		
		G1.3	4=0	181,10	146,28	72,0	560	0,66	0,00062		0,04	2,11	2,11	183,21		
			5	179,90	139,92	36,0	500	0,79	0,001		0,04	1,00	3,27	183,17		
			6	179,50	133,60	108,0	450	0,92	0,00094		0,17	1,00	3,63	183,13		
			7	180,00	127,20	108,0	450	0,88	0,00111		0,15	1,00	2,96	182,96		
			8	178,80	120,84	36,0	450	0,84	0,00128		0,05	1,00	4,01	182,81		
			9	178,00	114,48	72,0	450	0,87	0,00115		0,08	1,00	4,96	182,76		
			10	176,50	114,48	100,0	450	0,80	0,00115		0,12	-	6,18	182,68		
			11	173,50	114,48	72,0	450	0,80	0,00115		0,08	-	9,06	182,56		
			12	173,50	108,12	72,0	400	0,95	0,00186		0,27	1,00	8,98	182,48		
			G1.4	13	174,50	101,76	188,0	400	0,90	0,00166		0,31	1,00	7,71	182,21	
		14=0		170,50	82,68	30,0	400	0,72	0,00111		0,03	11,40	11,40	181,90		
		15		169,50	76,32	150,0	400	0,67	0,00077		0,15	1,00	12,37	181,87		
		ADTORA G1.1	G1.5	16	166,50	76,32	380,0	400	0,64	0,00077		0,37	-	15,22	181,72	
				17=0	171,00	57,24	180,0	355	0,64	0,00102		0,18	10,35	10,35	181,35	
				18=0	175,00	50,88	188,0	355	0,57	0,00082		0,15	6,17	6,17	181,17	
				19	174,30	50,88	116,0	355	0,57	0,00082		0,10	-	6,72	181,02	
				20	176,00	44,52	28,0	315	0,63	0,00105		0,03	1,00	4,92	180,92	
				21	176,30	38,16	80,0	280	0,68	0,00105		0,12	1,00	4,59	180,89	
				G1.6	22=0	176,00	12,72	360,0	180	0,55	0,00107		0,60	-	4,77	180,77
					23	176,00	12,72	108,0	160	0,70	0,00128		0,32	-	4,17	180,17
					24	176,80	6,36	216,0	140	0,46	0,00162		0,35	1,00	3,05	179,81
25	178,50											1,00	1,00	179,50		
ADTORA G1.1	ADTG1.1	0=3G1	176,40	6,36	72,0	90	1,1	0,01362		0,98	7,00	7,00	183,40			
		1	177,00								1,00	5,42	182,47			
ADTORA G1.1	ADTG1.2	0=4G1	181,10	6,36	180,0	90	1,11	0,01362		2,45	2,11	2,11	183,21			
		1	178,70								1,00	2,06	180,76			
ADTORA G1.1	ADTG1.3	0=14G1	170,50	19,08	108,0	140	1,37	0,01981		1,28		11,40	181,90			
		1	171,30	6,36	116,0	90	1,11	0,01362		1,58	1,00	9,32	180,62			
		2	173,50	6,36	50	90	1,11	0,01362		0,68	-	5,50	179,04			
		3	170,00								1,00	5,36	178,36			
ADTORA G1.1	ADTG1.4	0=17G1	171,00	19,08	116,0	140	1,37	0,01981		1,38	10,35	10,35	181,35			
		1	172,50	12,72	216,0	110	1,48	0,02821		3,93	1,00	7,47	179,97			
		2	170,00	6,36	216,0	90	1,11	0,01362		2,94	1,00	6,04	178,04			
		3	165,00								1,00	8,10	173,10			

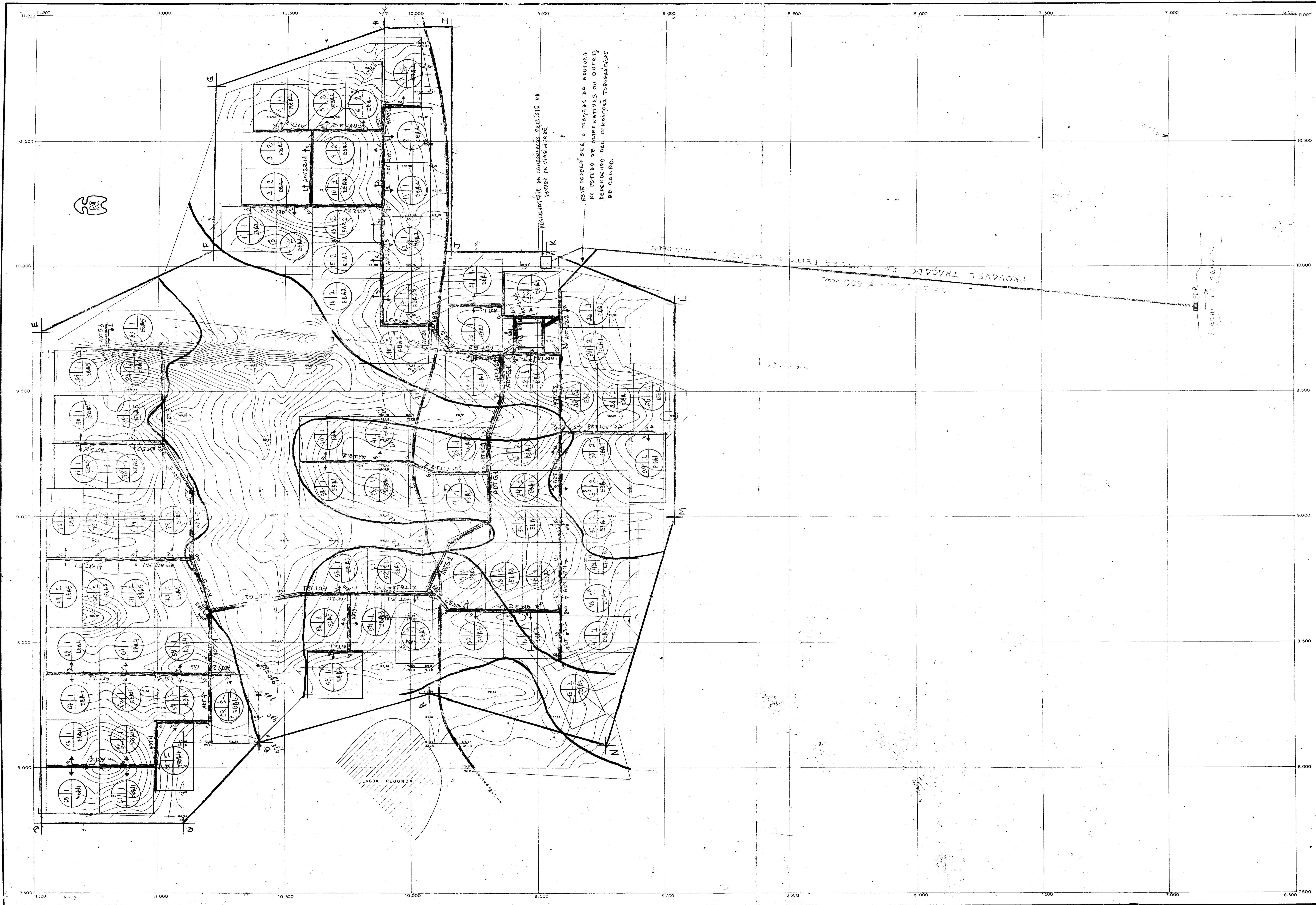
ADT LIM DERV	ADT LIM DERV	NR	COTA (m)	Q (l/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (m/m)	Δh (m)	H1 (m)	P NECESS (m)	H (m)	P (m)
ADT G1.5		0=1761	175,00	6,36	72,0	90	1,11	0,0036		0,98	6,17	6,17	181,17
		1	174,00								1,00	6,19	180,19
ADT G1.6		0=2161	176,00	25,44	108,0	200	0,89	0,0034		0,38	4,77	4,77	180,77
		1	176,00								1,00	4,39	180,39
		2	177,00								1,00	2,75	179,75

ADT ALM	ADT SERV	NR	COTA (m)	O (V%)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (m/m)	Δh (m)	H1 (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)		
ADTORA G2	G21	0=RES	182,00												
		1=0	181,50	152,64	300,0	500	0,68	0,00165		0,20		1,97	1,97	183,67	
	G22	2	182,00	146,28	58,0	500	0,82	0,00188		0,06		1,00	1,41	183,41	
		3=0	181,20	139,92	80,0	450	0,97	0,00168		0,13		2,08	2,08	183,28	
	G23	4=0	176,00	133,56	270,0	400	1,17	0,00277		0,75		6,53	6,53	182,53	
		5	173,30	127,80	108,0	400	1,12	0,00254		0,27		1,00	8,96	182,26	
	G24	6	173,50	120,84	162,0	400	1,06	0,00229		0,37		-	8,39	181,89	
		7	173,60	120,84	70,0	400	1,06	0,00229		0,16		-	8,13	181,73	
	G25	8	173,60	120,84	108,0	400	1,06	0,00229		0,25		1,00	7,88	181,48	
		9	170,50	108,12	216,0	355	1,20	0,00336		0,72		1,00	10,26	180,76	
	G26	10	167,00	95,40	108,0	355	1,07	0,00265		0,29		-	13,47	180,47	
		11=0	169,00	95,40	440,0	355	1,07	0,00265		1,17		10,30	10,30	179,30	
	ADT G2.1	ADT G2.1	12=0	171,00	44,52	216,0	280	0,80	0,00204		0,45		7,85	7,85	178,85
			13	172,50	19,08	196,0	160	1,05	0,00669		1,21		-	5,14	177,64
	ADT G2.2	ADT G2.2	14	175,00	19,08	108,0	160	1,05	0,00669		0,67		1,00	1,97	176,97
			15=0	173,00	12,72	108,0	110	1,48	0,01820		1,97		2,00	2,00	175,00
ADT G2.3	ADT G2.3	16	170,00	6,36	252,0	110	0,74	0,00516		1,30		1,00	3,70	173,70	
		0=1G2	181,50									1,97	1,97	183,47	
ADT G2.4	ADT G2.4	1	179,50	6,36	80,0	90	1,11	0,01362		1,09		1,00	2,88	182,58	
		0=3G2	181,20									2,08	2,08	183,28	
ADT G2.5	ADT G2.5	1	180,20	6,36	72,0	90	1,11	0,01362		0,98		1,00	2,10	182,30	
		0=4G2	176,00									6,53	6,53	182,52	
ADT G2.6	ADT G2.6	1	174,30	6,36	72,0	90	1,11	0,01362		0,98		1,00	7,25	181,55	
		0=11G2	169,00									10,30	10,30	179,30	
ADT G2.7	ADT G2.7	1	170,00	50,88	342,0	250	1,15	0,00664		1,59		-	7,71	177,71	
		2	171,50	50,88	144,0	250	1,15	0,00664		0,69		1,00	5,52	177,02	
ADT G2.8	ADT G2.8	3	170,80	38,16	144,0	225	1,06	0,00410		0,60		1,00	5,62	176,42	
		4	170,80	25,44	144,0	180	1,10	0,00537		0,85		1,00	5,37	175,57	
ADT G2.9	ADT G2.9	5	169,00	12,72	144,0	140	0,92	0,00537		0,82		1,00	5,75	174,75	
		0=12G2	171,00									7,85	7,85	178,85	
ADT G2.10	ADT G2.10	1	175,20	25,44	108,0	180	1,10	0,00537		0,64		1,0	3,01	178,21	
		2	174,50	12,72	216,0	125	1,14	0,00781		2,12		1,0	1,59	176,09	
ADT G2.11	ADT G2.11	0=15G2	173,00									2,0	2,00	175,00	
		1	171,20	6,36	116,0	90	1,11	0,01362		1,58		1,0	2,22	173,42	

ADT ALM DERV	NR	COTA (m)	O (V/s)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (mm)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS. (m)	H (m)	P (m)	
ADTORA 63	0=Rec	182,0	190,80	240	500	1,03	0,00174		0,04		0,67	183,67	
	1	181,0	190,80	72,0	500	1,03	0,00174		0,13	-	2,63	183,63	
	2	180,0	184,44	144,0	500	1,04	0,00167		0,24	1,00	3,50	182,50	
	3	178,20	178,08	80,0	500	1,00	0,00157		0,13	1,00	5,06	183,72	
	4=0	179,50	171,72	54,0	450	1,19	0,00247		0,13			3,63	183,13
	5	180,50	165,36	144,0	450	1,15	0,00230		0,33	1,00	2,50	183,55	
	6	179,50	159,00	72,0	450	1,10	0,00214		0,15	1,00	3,17	182,67	
	7	177,00	159,00	296,0	450	1,10	0,00214		0,63	-		5,52	182,57
	8=0	178,60	146,28	72,0	450	1,01	0,00183		0,13			3,29	181,89
	9	178,50	139,92	44,0	400	1,23	0,00302		0,13	1,00	3,26	181,76	
	10	178,00	133,56	100,0	400	1,17	0,00501		0,50	1,00	3,63	181,63	
	11	177,20	127,20	116,0	400	1,12	0,00252		0,29	1,00	3,93	181,13	
	12	175,80	120,84	28	400	1,06	0,00229		0,06	1,00	5,04	180,84	
	13	175,50	114,48	72,0	355	1,28	0,00374		0,27	1,00	5,28	180,78	
	14	174,80	114,48	145,0	355	1,28	0,00374		0,54	-		5,71	180,51
	15=0	175,80	82,68	188,0	315	1,18	0,00367		0,69			4,17	179,97
	16	171,50	82,68	110,0	315	1,18	0,00367		0,40	-		7,78	179,28
	17	170,50	76,32	144,0	315	1,08	0,00316		0,46	1,00	8,38	178,88	
	18	167,00	69,96	144,0	315	0,99	0,00288		0,39	1,00	11,42	178,42	
	19	169,50	63,60	72,0	280	1,14	0,00224		0,16	1,00	8,53	178,03	
	20=0	170,50	44,52	278,0	250	1,00	0,00311		1,00			7,37	177,87
	21=0	166,00	31,80	80,0	200	1,12	0,00532		0,43			10,87	176,87
	22	166,00	25,44	144,0	180	1,10	0,00559		0,25	1,00	10,44	176,44	
	23	169,00	19,08	80,0	160	1,05	0,00617		0,49	1,00	6,59	175,59	
	24=0	170,50	12,72	62,0	125	1,14	0,00934		0,61			4,60	175,10
	25	169,80	6,36	144,0	110	0,74	0,00516		0,74	1,00	4,69	174,49	
26	170,00								1,00	3,75	173,75		
ADTG 3.1	0=463	179,50	6,36	88,0	90	1,11	0,01322		1,20	3,63	3,63	183,13	
	1	177,50								1,00	4,43	181,93	
ADTG 3.2	0=863	178,60	12,72	46,0	110	1,48	0,01921		0,84	3,29	3,29	181,89	
	1	177,60	6,36	144,0	90	1,11	0,01308		1,96	1,00	3,45	181,05	
	2	175,20								1,00	3,89	179,09	
ADTG 3.3	0=1563	175,80	6,36	80,0	90	1,11	0,01322		1,09	4,17	4,17	179,97	
	1	175,00								1,00	3,88	178,98	

107300

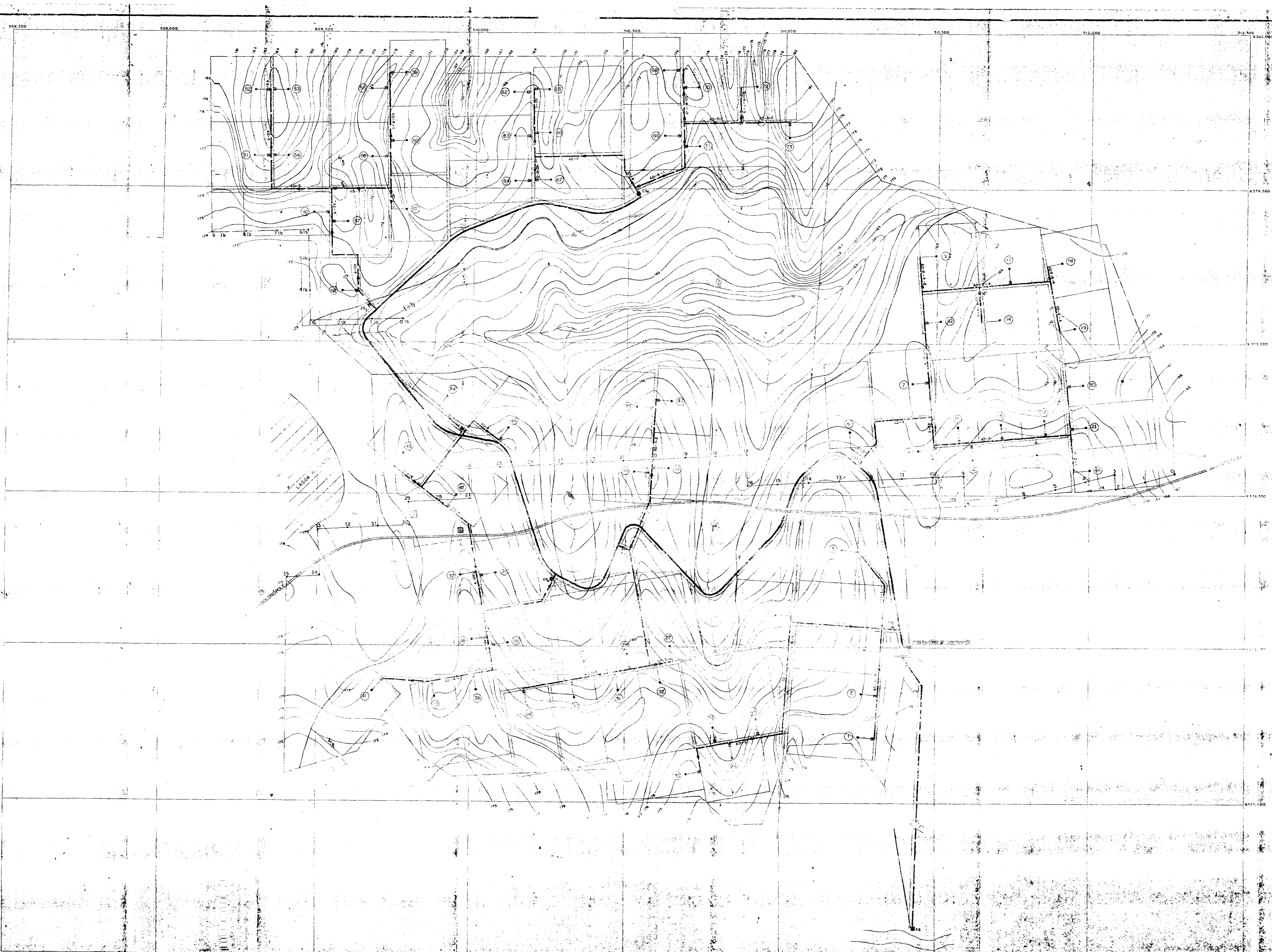
ADT LÍNEA	ADT DERIV	NR	COTA (m)	O (Vs)	L (m)	D (mm)	V m/s	J (m/m)	Δh (m)	Hf (m)	P NECESS (m)	H (m)	P (m)
ADT G 3.4		0=1563	175,80	25,44	108	180	1,10	0,0059		0,64	4,17	4,17	179,97
		1	174,10	19,08	216	160	1,05	0,0069		1,33	1,00	5,23	179,33
		2	170,50	12,72	216	140	0,92	0,0057		1,23	1,00	7,50	178,00
		3	173,70	6,36	216	110	0,74	0,0056		1,11	1,00	3,07	176,77
		4	172,60								1,00	3,06	175,66
ADT G 3.5		0=2063	170,50	19,08	80,0	160	1,05	0,0069		0,50	7,37	7,37	177,87
		1	171,10	12,72	144,0	140	0,92	0,0057		0,83	1,00	6,27	177,37
		2	171,00	6,36	186,0	110	0,74	0,0056		0,96	1,00	5,54	176,54
		3	170,80	6,36	80,0	90	1,11	0,0062		1,09	-	4,78	175,58
		4	171,50								1,00	2,99	174,49
ADT G 3.6		0=2163	166,00	12,72	180,0	110	1,48	0,0072		3,28	10,87	10,87	176,87
		1	166,50	6,36	72,0	90	1,11	0,0062		0,98	1,00	7,09	173,59
		2	169,00								1,00	3,61	172,61
ADT G 3.7		0=2463	170,50	6,36	116,0	110	0,74	0,0056		0,60	4,60	4,60	175,10
		1	172,50								1,00	2,00	174,50



- LEGENDA**
- LÍNEAS DE NIVELAMENTO
 - LÍNEAS DE RESERVAÇÃO
 - ↓ TOMADA DE LOTE
 - CANTO DE BOMBEAMENTO EBA
 - POLIGONAL DE DESAFRANCAÇÃO
 - Nº DE LOTE
 - TIPO DE LOTE
 - EBA 1 ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

000001

Projeto:	DNCS DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CÍVIS E REDES	Visto:	
Código:	PROJETO RIACHO DO SANGUE - CHAPADA	Visto:	
Desenho:	ALTERNATIVAS 1 e 2 ESTUDADAS PELA VBA CONSULTORES	Aprovado:	
Execução:	DESENHO PROVISÓRIO PARA ANÁLISE	Data:	
Nº Arquivo:	ENGENHARIA DE SISTEMAS HÍDRICOS LTDA	Nº Folha:	



000032

- CONVENÇÕES
- CURVAS DE NÍVEL
 - ESTRADA
 - LINHA DE ALTA TENSÃO
 - LINHA DE BASE
 - CASA
 - RIACHO
 - LINHA POLIGONAL
 - ACUDE

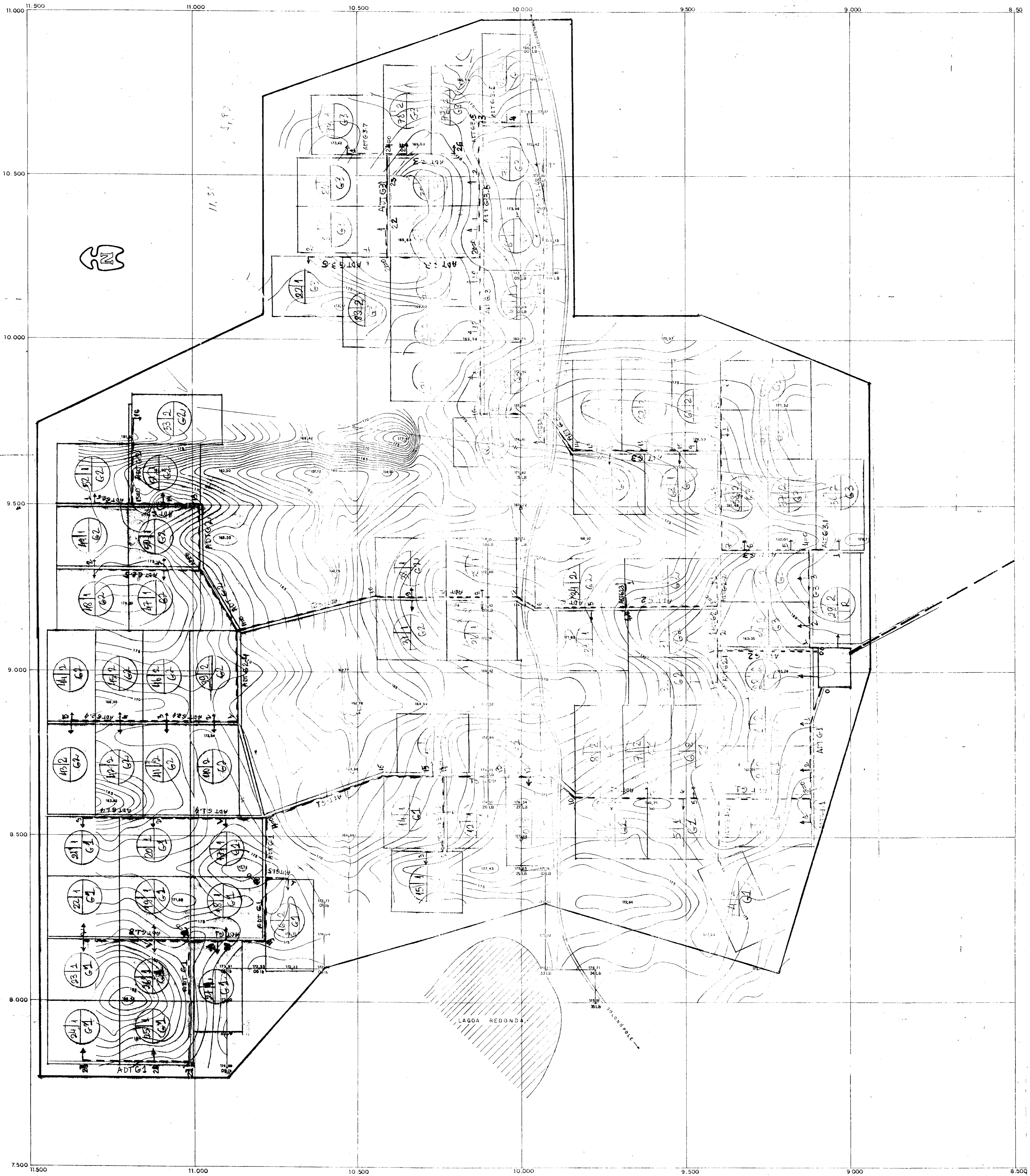
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS - SRH

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO - ECONÔMICA PARA
IRRIGAÇÃO DE ÁREA DO RIACHO DO SANGUE - CHAPADA

ARRANJO GERAL DO PROJETO

SRH - R.B.M. - PLANEJAMENTO E CONSULTORIA LTDA



DATA: MAIO/72 ESCALA: 1:7.5000 DESENHO Nº: 01/8.87



LEGENDA

- ADUTORAS GRAVITARIAS
- ADUTORAS DE PRESSURIZAÇÃO
- ↓ TOMADA DO LOTE
- ⊙ CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO + EBA
- ⬢ POLIGONAL DE DESAPROPRIAÇÃO
- 111 Nº DO LOTE
- G1 TIPO DO LOTE
- ADUTORA GRAVITRÁRIA

000033

Projeto:	 DNOCs DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS	Visto:
Cálculo:		PROJETO RIACHO DO SANGUE - CHAPADA
Desenho:	ALTERNATIVA 3 ESTUDADA PELA VBA CONSULTORES DESENHO PROVISÓRIO PARA ANÁLISE	aprova:
Especialista:		Data:
Nº Arquivo:		 ENSH ENGENHARIA DE SISTEMAS HÍDRICOS LTDA.