

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DE
UMA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA PILOTO
NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

INÁCIO DE LOIOLA MOREIRA

Dissertação apresentada ao Departamento de
Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias
da Universidade Federal do Ceará, como parte das
exigências para a obtenção do título de Engenheiro
de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ
JUNHO/1979

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M837d Moreira, Inácio de Loiola.

Diretrizes técnicas para implantação de uma estação de piscicultura piloto no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará / Inácio de Loiola Moreira. - 1979 .
43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1979.
Orientação: Prof. Jose William Bezerra e Silva.

1. Piscicultura. I. Título.

CDD 639.2

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA

Professor Colaborador

- Orientador -

COMISSÃO EXAMINADORA

TEREZA CRISTINA VASCONCELOS GESTEIRA

Professor Assistente

- Presidente -

HELIO AUGUSTO REZENDE DE MELO

Chefe do Serviço de Limnologia do Centro
de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS

V I S T O:

GUSTAVO HITZSCHKY FERNANDES VIEIRA

Professor Assistente

Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

MARIA IVONE MOTA ALVES

Professor Adjunto

Coordenadora do Curso de Engenharia de Pesca

A G R A D E C I M E N T O S

Ao professor J.W. BEZERRA, pela constante e dedicada orientação que me foi prestada.

Ao Dr. HÉLIO AUGUSTO REZENDE DE MELO, pela colaboração espontânea e decidida durante a realização deste trabalho.

À Diretoria de Pesca e Piscicultura do DNOCS, na pessoa do Dr. OSMAR FONTENELE, pela orientação técnica que recebi com relação a instalações de uma estação de piscicultura.

Ao Departamento de Solos do Centro de Ciências Agrárias, nas pessoas dos Drs. LINDEBERGUE DE ARAÚJO CRISOSTOMO e ALUIZIO DA CRUZ pela análise do solo e o fornecimento de equipamentos que possibilitaram a coleta de solo e a demarcação do terreno.

Ao desenhista Sr. LOUREIRO do DNOCS, pela sua tarefa, na confecção das plantas posteriormente citadas.

A todos aqueles que de uma maneira direta ou indireta, me auxiliaram na execução deste trabalho.

A minha mãe e meu pai

D. MARIA GONÇALVES MOREIRA e Sr. FRANCISCO JAMIL MO
REIRA, que sempre souberam educar seus filhos com co
ragem, sabedoria e humildade.

A minha querida avô

D. ANA BARROSO MOREIRA que sempre rezou por mim, nos
momentos de aflição.

A minha espôsa e filhos

ISALTINA.

SHIRLEY MARIA e ALBINO LUTTIANI, alegrias de minha
vida.

DEDICO este trabalho.

DIRETRIZES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA ESTAÇÃO DE PISCICULTURA
PILOTO NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

INÁCIO DE LOIOLA MOREIRA

01. INTRODUÇÃO

Partindo do princípio de que desde o fim da segunda Grande Guerra, a maioria dos países deste planeta se encontram, cada vez mais, voltando suas economias para o aperfeiçoamento de melhores técnicas, visando a produção de alimentos, principalmente aqueles de origem aquática, e, também considerando que nosso País, além de possuir uma grande extensão costeira (6.000km), é por outro lado, cortado por uma vasta rede de bacias fluviais, das quais muitas delas se prestam com excelência, à obtenção de energia, sob forma elétrica ou sob a forma de alimento, após seus represamentos, resolveu então o Governo Brasileiro, lançar mão destas potencialidades, tomando, dentre outras, a iniciativa de criar, a partir de 1972, cursos de nível superior (Engenharia de Pesca), que permitissem a utilização racional destes recursos e, deste modo, colocar nosso País em pleno desenvolvimento, no que se refere a obtenção de alimentos de origem aquática.

Desde 1975, as universidades Federais do Ceará e de Pernambuco formam engenheiros de pesca, os quais, a contento, se encontram atuando nas várias Regiões do País, nos setores de captura, conservação e criação de organismos aquáticos, de origens marinhas, estuarinas e principalmente de águas interiores, sendo portanto, no sentido desta última atividade que ora se prende este trabalho, pois, o campo aquicultura e, mais especificamente da piscicultura, é o que mais tem absorvido os profissionais engenheiros de pesca. Somente a título de informação, observe-se o setor de piscicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), que vem, desde 1930, construindo estações de piscicultura em nossa Região. Aquela Autarquia conta, atualmente, com cinco estações situadas nos Estados do Piauí (1), Ceará (2), R.G. do Norte (1) e Bahia (1). Além destas estações, que, como se sabe, visam exclusivamente a produção e distribuição de alevinos de espécies icticas (regionais ou aclimatadas), em açudes e em vivei

ros de piscicultura, existem estudos, por parte do referido Órgão, para construção de mais sete estações. Logicamente, tais estudos, são decorrentes da demanda insatisfatória de alevinos, pois, segundo informação pessoal de (GURGEL, 1979), até 1985, existirá uma demanda insatisfeita de alevinos, na ordem de 12 milhões de exemplares, caso permaneça constante aquelas 5 estações.

Além, das citadas estações, dispõe, ainda, o DNOCS de um Centro de Pesquisas Ictiológicas, localizado em Pentecoste (CE), sendo considerado um dos mais modernos do mundo tropical.

Outras estações de piscicultura, podem, também, ser encontradas em pleno funcionamento ou em construção nas diversas Regiões do Brasil.

Pelo que foi acima exposto, pode-se constatar a relevante necessidade que existe da construção de estações de piscicultura piloto nas referidas Universidades, pois, uma vez que aquelas sejam colocadas em funcionamento, podem propiciar melhor capacitação aos estudantes de engenharia de pesca, neste campo, e contribuir de um certo modo para aumentar a oferta de alevinos, minimizando o deficit acima referido.

A inexistência de uma estação de piscicultura piloto no Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, bem como a falta de convênios firmados entre aquele Curso e órgãos ligados a esta área de atuação, são, portanto, os principais fatores que levam a justificar este trabalho. Como se sabe, o melhoramento na capacitação de técnicos de nível superior, principalmente daqueles que estão voltados para os setores de produção de alimentos, é uma meta que há muito vem sendo abordada pelo Governo Federal, através da criação de convênios culturais com Universidades estrangeiras. Aqueles visam o melhoramento dos recursos físicos (aquisição de equipamentos) e, por fim, a liberação de financiamento, que objetivam geralmente, a construção de laboratórios, quadras de esportes, bibliotecas e prédios

para ministração de aulas, em quase todas as Universidades do País.

Por outro lado, devido a falta de uma estação de piscicultura piloto, diversas etapas das cadeiras de aquicultura I e II são ministradas nas unidades do DNOCS, anteriormente mencionadas, acarretando o precário deslocamento de alunos e outras dificuldades.

O presente trabalho se propõe a oferecer subsídios didáticos, objetivando a construção de uma estação de piscicultura piloto, para o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, visando aquela:

- 1.1. O lecionamento das cadeiras de aquicultura I e II, limnologia e outras, notadamente as partes práticas;
- 1.2. O oferecimento de cursos de mestrados e pós-graduação nesta atividade;
- 1.3. O oferecimento de estágios e treinamento em aquicultura e matérias correlatas;
- 1.4. A realização de pesquisas sobre a biologia e sobre o cultivo, em escala intensiva, das espécies ícticas e de macrocrustáceos de água doce, com importância comercial; e
- 1.5. A produção e venda de alevinos de diversas espécies de peixes regionais ou não, para fazendeiros do município de Fortaleza e circunvizinhanças, com fins lucrativos para a própria Universidade.

2. MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado para execução deste trabalho, constou de consultas bibliográficas sobre o assunto, estudos e adaptações de projetos semelhantes, compreendendo o exame de plantas que mostram em detalhes, as instalações piscícolas, tais como: laboratórios, tanques, viveiros, canais, etc. e, também, da consulta a técnicos do DNOCS com notórios conhecimentos neste campo.

Os dados físico - químicos do açude "Santo Anastácio" foram obtidos de MELO (1974) e confirmados em parte por FERNANDES, (1978). Segundo aquele, estes dados resultam de amostragens, realizadas nos turnos manhã e tarde, em três diferentes estações localizadas na bacia hidráulica do referido açude, segundo a metodologia abaixo apresentada.

2.1. Fatores Químicos

- 2.1.1. Oxigênio Dissolvido: determinado segundo o método clássico de WINKLER (1888).
- 2.1.2. Dióxido de Carbono Livre: determinado segundo o STANDARD METHODS OF ANALYSIS (1971), tendo como indicador a solução de fenolftaleína.
- 2.1.3. Potencial de Hidrogênio Iônico (pH): determinado através dos padrões W.A. TAYLOR.
- 2.1.4. Alcalinidade Total em CaCO₃: determinação feita, segundo o STANDARD METHODS OF ANALYSIS (1971), tendo como indicador as soluções de fenolftaleína e metilorange.
- 2.1.5. Cloretos Livre: determinado pelo método de MOHR

2.2. Fatores Físicos:

- 2.2.1. Temperatura: observada mediante utilização de termômetro de imersão.
- 2.2.2. Turbidez: obtida mediante o uso do turbidímetro de campo segundo o método "Platinum Wire." (WELLCH 1952)

2.2.3. Visibilidade: medida com auxílio do disco de SECCHI. (WELCCH, 1952).

Para determinação das características químicas, granulométricas e topográficas do terreno escolhido para instalação da estação, empregou-se as seguintes metodologias:

2.3. Coleta de Solo

Após terem sido feitas demarcações, em zig-zag, de seis pontos de amostragens, os quais distaram aproximadamente, 30m um do outro, de modo a cobrir toda extensão do terreno, foram coletadas as amostras de solo, com o auxílio de um trado pedológico de 1,50m. Em cada estação de amostragem, retirou-se amostras de superfície (0,00m), 0,50m, 1,00m e 1,50m. Em seguida, as amostras foram conduzidas para o Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias, a fim de serem observadas suas características químicas e granulométricas, cuja metodologia se segue.

2.4. Características Químicas

2.4.1. Carbono, Nitrogênio, Fósforo e pH: estes elementos foram determinados quantitativamente, segundo o método de VETORI (1969).

2.4.2. Matéria Orgânica: obtida através do carbono orgânico, determinado por oxidação com dicromato de potássio 0,4 N, sendo a titulação do excesso, realizada com sulfato ferroso amoniacal 0,1 N. A quantidade de matéria orgânica é então obtida, multiplicando este resultado, por 1,72.

2.4.3. Potássio: este elemento foi detectado, através da solução neutra de acetato de amônia a 1,0 N, enquanto sua quantidade foi determinada mediante queima no fotômetro de chama.

2.5. Fatores Físicos (Granulometria)

As determinações de areia grossa ($\phi 2$ a 0,2mm), areia

fina (ϕ 0,2 a 0,05mm), silte (ϕ 0,05 a 0,002mm) e argila ($\phi \leq 0,002$ mm), foram feitas através do método internacional da pipeta, modificado, usando-se peneiras de 0,2 a 0,05mm na separação de areia grossa e areia fina, tendo como dispersante o hidróxido de sódio, (OLIVEIRA, 1960).

2.6. Características Topográficas:

As características topográficas do terreno sugerido para instalação da estação, foram obtidas de plantas que apresentam sua declividade em curvas de níveis, as quais variam de 0,5 a 0,5m.

3. RESULTADOS

3.1. Localização e Dimensionamento

O terreno que ora se sugere para implantação da referida estação e cujas características serão abaixo apresentadas, localiza-se a jusante do açude "Santo Anastácio" (3944' 30" S e 389 35' 00" W - GRW), entre as curvas de níveis 91,00 e 93,50 (planta Nº 1), apresentando uma área total de 9.906m². A sua escolha baseou-se no seu estratégico posicionamento e nas boas características de drenagens que oferece.

3.2. Recursos Hídricos

Antes de se iniciar qualquer projeto, que visa a implantação de uma estação de piscicultura, um dos fatores que não se deve desprezar é a qualidade e a quantidade da água que se dispõe. Decorrentemente disto, os dados obtidos de análises físico-química da água com a qual se pretende, inicialmente utilizar na referida estação, encontram-se nas tabelas 01 e 02.

No que se refere a quantidade d'água, o volume da bacia hidráulica do açude "Santo Anastácio" é de 500.000 m³ e, segundo OLIVEIRA (1975), conta com uma bacia hidráulica de 12,8 ha e uma bacia hidrográfica de 13,4 ha.

3.3. Fatores Físicos e Químicos do Terreno

Torna-se, também, necessário se conhecer, as características físicas e químicas do solo, pois segundo BARD et alli (1974), as constituições físicas e químicas de um terreno, podem condicionar a quantidade e a qualidade da água que corre sobre o mesmo. Tais características, podem ser observadas na tabela 03.

3.4. Topografia do Terreno

Sendo um fator que não se pode desprezar em qualquer obra de engenharia, a topografia do terreno em estudo, apresenta as seguintes características:

3.4.1. Declive Perpendicular ao Eixo da Barragem - 1,00%

3.4.2. Declive paralelo ao Eixo da Barragem - 2,50%.

4. INSTALAÇÕES

Ainda baseado nos resultados acima expostos, sugere-se que a estação possua as seguintes instalações.

4.1. Laboratório e Escritório

Abrangendo uma área coberta de 140,00 m², este prédio deverá ser dividido em quatro setores, compreendendo:

4.1.1. Um Alpendre: com área coberta de 96,00m², construído em alvenaria, com colunas de argamassa de cimento/areia, e coberto com telhas de cimento amianto, posicionadas sobre madeiramento de lei, possuindo pé direito de 2,80m e piso em alvenaria revestida com mosaicos. Sobre este alpendre deverão ser instalados:

4.1.1.1. Quatro tanques de sexagem, construídos em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cimento/areia. Cada tanque medirá internamente, 4,00m de comprimento por 1,00m de largura (planta 2a), com profundidade mínima de 0,76m e máxima de 0,96, dispendo de uma caixa de coleta (planta 2b). Eles

deverão possuir ainda, um sistema individual de abastecimento e drenagem. O abastecimento será feito através de tubo de plástico (PVC) de 1.1/2", conectado a uma torneira de registro de gaveta de igual diâmetro. Já a drenagem, deverá permitir obter dois diferentes níveis de profundidade, e o total esvaziamento do tanque, através de um conjunto de canos de plástico (PVC), com 2" de diâmetro, conectados a duas torneiras de igual dimensão (planta 2b). A água de drenagem, será conduzida para o dreno principal, através de canaletas de alvenaria (0,25 x 0,25m), revestida com argamassa de cimento/areia, localizada junto a testa de esvaziamento dos tanques (planta nº 4); e

4.1.1.2. Dois aquários, medindo, cada um, internamente, 3,00m de comprimento, por 0,75m de largura e 0,90m de altura, com uma profundidade 0,80m (plantas 3a e 3b). Estes aquários deverão localizar-se sobre uma base de alvenaria de tijolo, com argamassa de cimento/areia revestida totalmente por azulejos preto e brancos, devendo a mesma medir 3,50m de comprimento, por 2,20m de largura e 0,20 de altura. Com o objetivo de separar os aquários, deverá ser erguida no meio da base uma parede de 1,0m de altura por 0,20m de espessura, possuindo também, as mesmas características de construção da base. Cada lado desta parede, deverá ser dotado de ranhuras verticais de 10mm de largura e 15mm de profundidade a fim de receber as seções de vidro temperado, de 10 mm de espessura, que se localizarão nas testas dos aquários. A porção mediana da mesma, deverá também possuir ranhuras de 0,04m de largura por 0,025m de profundidade, com o objetivo de receber a tela de separação do aquário (planta 3a). A altura de 0,90m, esta parede deve apresentar ranhura horizontal (0,04 x 0,025m), a fim de possibilitar o encaixe das telas de cobertura nos aquários. Sobre cada lado da base, ainda devem partir 3 colunas de concreto armado de 0,90m de altura, dispostas conforme planta 3a e devendo possuir cada uma, ranhuras com dimensões idênticas a aquelas que serão feitas na parede de separação dos aquários. Cada aquário deverá possuir um sistema independente de abaste

cimento, que será feito com o auxílio de uma tubulação de p/ plástico (PVC) de 2", que ao passar por cima da parede de separação dos aquários, possibilitam a conexão no mesmo, de três torneiras registro de gaveta de 1", através de (Tês) de redução. Cada torneira terá que ser posicionada de 0,80 a 0,80m ao longo da parede de separação, ficando 0,20m acima do máximo nível d'água do aquário (planta 3a). O esvaziamento, e a manutenção do nível ideal d'água dos aquários serão feitos mediante o posicionamento de duas luvas de 2", sob o piso de cada aquário, com a finalidade de receberem tubulação de plástico de igual diâmetro, cuja altura dos mesmos deve variar de acordo com a atividade que se queira realizar. A água de drenagem será conduzida através destas luvas para uma canaleta de 0,25 x 0,25m que se localizará circundando toda a base dos aquários (planta nº 4).

4.1.2. Um Laboratório: medindo 5,0m de comprimento x 4,00m de largura. Será construído em alvenaria de tijolos, rejuntados com argamassa de cimento/areia, revestida internamente até a altura de 1,50m com azulejos e a partir daí com cal. Estas paredes serão coberta por um fôrro de concreto armado à altura de 2,80m. O laboratório deve, ainda, ser dotado, de duas portas com (2,30 x 1,0m) cada; duas mesas de alvenaria revestidas com azulejos brancos, sendo ambas posicionadas juntas às duas paredes internas do laboratório, assumindo a forma de um ele (L), conforme a planta nº 4. Cada mesa, será fixada à altura de 0,75m e deverá ser dotada de uma pia de aço inoxidável; um aparelho de ar condicionado; dois armários para a guarda de equipamentos e materiais úteis ao funcionamento do laboratório.

4.1.3. Um Escritório: correspondendo a uma área de 16,00m², possuindo todas as características de construção, idêntica aquelas já descritas para o laboratório. Este escritório se destinará exclusivamente à parte administrativa da estação (planta nº 4).

4.1.4. Sala de Aula: dotada de ar condicionado,

este compartimento deverá medir 5,00m de comprimento x 4,00m de largura, se destinando o mesmo, ao lecionamento de aulas teóricas.

4.2. Tanques de Estágios (planta nº 5)

As larvas de peixes que são introduzidas nestes tanques, podem ser provenientes tanto de uma desova induzida como de uma desova natural. Durante o espaço de tempo que as larvas neles permanecem se constata profundas mudanças na forma e no hábito alimentar dos peixes.

Desde seis horas após a eclosão das larvas, até as mesmas atingirem o tamanho de alevinos (aproximadamente 2,5cm), são os tanques de estágios muito importantes dentro de uma estação de piscicultura. Porém, como a estação ora em planejamento destina-se mais à fins didáticos que à piscicultura, será suficiente somente a construção de 36 tanques deste tipo, obedecendo a seguinte descrição.

4.2.1. Formato: retangular, medindo, internamente, 3,00m de comprimento por 1,00 de largura, dotado de paredes de alvenaria de tijolo (0,15m), sendo revestidas com argamassa de cimento/areia na proporção 1:3. Deverão ser dotados de iluminação elétrica, proteção contra os raios solares através de um sob ripado de madeira. Para escoamento, devem possuir canaletas de 0,25 x 0,25m localizadas próximo a base dos tanques, a fim de facilitar a suas drenagens. As bordas superiores destes tanques devem ficar a altura de 1,00m facilitando deste modo o manejo e a observação do comportamento das larvas (planta 5a).

4.2.2. Caixa de Coleta: se localizará na base da testa inferior do tanque. Terá piso rebaixado em 0,08m, sendo revestida com argamassa de cimento/areia (1:3), devendo assumir o formato retangular de 1,00 x 0,40m, tendo na sua borda anterior um batente de 0,08m de altura, afim de separar a caixa do restante do tanque.

4.2.3. Profundidade: máxima de 0,42m na caixa de cole

ta, e mínima de 0,30m, apresentando uma declividade de 5%. (planta 5a).

4.2.4. Abastecimento: deverá ser feito através de uma torneira de 1/2 polegada, conectada a um cano de plástico de igual diâmetro, situados sobre a caixa de coleta (planta 5b).

4.2.5. Esvaziamento: deve ser realizado, através de três canos de plástico (PVC), com 3/4" de diâmetro cada um, ficando situados do seguinte modo: o 1º na parte mais baixa da caixa de coleta, permitindo, assim, o perfeito esvaziamento do tanque; o 2º ficará no mesmo plano vertical do 1º, localizando-se 0,30m acima deste, permitindo a renovação d'água; o 3º deverá localizar-se na borda superior da testa oposta a de esvaziamento, do tanque e em diagonal com a torneira, a fim de possibilitar uma boa aeração da água.

4.2.6. Espaço entre os Tanques: 1,50m

4.2.7. Área ocupada: 264,00 m².

4.3. Tanques para Pureza de Linhagens (planta nº 6)

A construção destes pequenos tanques, sobre os quais se colocam grades teladas, tem a finalidade de impossibilitar a passagem de peixes de um tanque para outro, através de aves e morcegos, favorecendo, assim a manutenção das boas características genéticas das diferentes espécies ícticas, que serão introduzidas na estação, mormente "tilápias".

4.3.1. Formato: retangular, medindo 10,00m de comprimento por 2,00m de largura, contando com paredes de alvenaria de tijolo de 0,15m de espessura, revestidas com argamassa de cimento/areia (1:3) com 0,02m de espessura. Estes tanques devem ser dotados, ainda, de colunas de alvenaria, dispostas a cada 2,00m ao longo de suas paredes (planta 6a), as quais terão suas bordas 0,20m acima do terreno. O piso deles deverá ser em material impermeável.

4.3.2. Profundidade: máxima de 0,85m e mínima de 0,80m, correspondendo portanto a uma declividade de 0,5%.

4.3.3. Abastecimento: deverá ser feito através de cano

de plástico (PVC), com diâmetro igual a 2 1/2", o qual será conectado a uma torneira de registro de gaveta com igual diâmetro (planta 6b).

4.3.4. Esvaziamento: a drenagem total ou parcial da água será realizada com o auxílio de uma laje de concreto, com seis orifícios, devendo a mesma ser fixada verticalmente, na testa de esvaziamento, segundo as plantas 6b e 6c. A junta da laje, deverá existir uma caixa de drenagem conectada a uma manilha de 5", com a finalidade de conduzir a água que passará pelos vários orifícios da laje até o canal de drenagem.

4.3.5. Quantidade: quatro tanques.

4.3.6. Espaço entre os Tanques: 1,50m.

4.3.7. Área Ocupada: 110,0 m².

4.4. Tanques de Alivinação (planta nº 7)

Também denominados de tanques de crescimento, devido se destinarem à criação dos peixes jovens (alevinos), até que os mesmos atinjam o tamanho ideal de serem comercializados e transportados para os viveiros de criação e engorda dos piscicultores, ou então, serem utilizados em experimentos nas estações de piscicultura.

4.4.1. Formato: retangular, medindo 12,00m de comprimento por 4,00 de largura, construídos em alvenaria de tijolo de 0,15m de largura, revestida por argamassa de cimento/areia de 0,02m de espessura. Suas paredes deverão possuir a cada 2,00m, colunas também de alvenaria. Com exceção da caixa de coleta, todo o restante do piso do tanque, será em terreno natural.

4.4.2. Caixa de Coleta: localizada junto a testa de esvaziamento do tanque, sendo construída em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cimento/areia. Deverá possuir o formato retangular de 4,00m de comprimento, por 1,50m de largura e 0,25m de profundidade (plantas 7a e 7b), incluindo o batente que a separa do restante do tanque.

4.4.3. Profundidade: máxima de 1,14m, na caixa de cole

ta, e mínima de 0,90m. Excluindo-se a caixa de coleta, estes tanques deverão apresentar nos seus pisos, o declive de 0,4%, conforme planta 7b.

4.4.4. Abastecimento: será feito, com auxílio de tubulação de plástico (PVC), com diâmetro igual a 4". A extremidade do cano que se localizará na testa oposta a de esvaziamento, deverá ficar 0,10m acima do máximo nível d'água do tanque.

4.4.5. Esvaziamento: a drenagem da água será realizada com o auxílio de dois canos de plástico (PVC) de 2" cada um, de modo a assumirem a forma de um jota invertido (J) quando acoplados. Este sistema, deve ter sua extremidade inferior esquerda localizada à montante da testa de esvaziamento, próxima ao piso da caixa de coleta (planta 7b); já a extremidade inferior direita deverá possuir uma torneira registro de gaveta de 2", indo abrir-se sobre uma caixa de drenagem, a qual comunica por sua vez, com uma manilha de 5" de diâmetro; e a extremidade vertical do sistema, que deverá ser conectada ao cano horizontal através de um tê (T), terá sua altura igual ao máximo nível d'água do tanque - 1,14m, conforme a planta 7b.

NOTA - é necessário que cada tanque possua dois conjuntos deste sistema de esvaziamento (planta 7a).

4.4.6. Quantidade: treze tanques.

4.4.7. Espaço entre os Tanques: 2,00m

4.4.8. Área ocupada: 936,00 m²

4.5. Tanques de Experimentos

Como a estação ora em planejamento, deverá ser utilizada para pesquisas com macrocrustáceos e/ou peixes de água doce, se faz necessário que a mesma possua um certo número de tanques que se destinem a fins experimentais.

4.5.1. Formato: retangular, medindo 10,00m de comprimento por 4,00m de largura, construídos em paredes de alvenaria de tijolo de 0,15m de largura, sendo revestidas com argamassa de cimento/areia numa espessura de 0,02m e possuindo colunas de reforço situadas a cada 2,00m ao longo

das mesmas. O piso deverá ser em terreno natural.

4.5.2. Caixa de Coleta: possuindo o formato retangular de 4,00, de comprimento por 1,50m de largura e 0,20m de altura, tendo um batente de separação do tanque, apresentando revestimento e localização idêntico ao descrito no sub-item 4.4.2.

4.5.3. Profundidade: máxima de 1,04m, na caixa de coleta e mínima de 0,80m, na testa oposta a de esvaziamento, condicionando deste modo, uma declividade de 0,5% no piso natural do tanque.

4.5.4. Abastecimento: idêntico ao descrito no sub-item 4.4.4.

4.5.5. Esvaziamento: de modo semelhante ao citado no sub-item 4.4.5.

4.5.6. Quantidade: oito tanques.

4.5.7. Espaço entre os Tanques: 1,50m.

4.5.8. Área ocupada: 460 m²

4.6. Tanque de Acasalamento (planta nº 8)

Destinado a receber os reprodutores de algumas espécies ícticas, pertencentes a família CICLIDAE, no momento de acasalamento das mesmas, sendo portanto, de grande importância a existência deste tipo de tanque nas estações que fomentam ou estudam tais espécies.

4.6.1. Formato: retangular, medindo 10,00m de comprimento por 6,00m de largura, sendo dotado, internamente de colunas de alvenaria de tijolo, revestidas com argamassa de cimento/areia. Tais colunas serão dispostas de modo a assumirem a forma de um hexágono a fim de receberem as grades de separação do tanque (plantas 8a e 8b). Este tanque deverá ser construído, também em alvenarias de tijolo com 0,15m de largura, sendo revestido com argamassa de cimento/areia de 0,02m de espessura e tendo seu piso totalmente revestido. Sobre seu piso será colocado uma camada de areia grossa, com 0,10m de espessura.

4.6.2. Profundidade: máxima de 0,80m e mínima de 0,75m

na testa oposta a de esvaziamento, condicionando assim uma de clividade de 0,5% ao longo de seu piso.

4.6.3. Abastecimento: será feito através de dois canos de tomada d'água, sendo dispostos de modo idêntico ao citado para os tanques de alivenagem - sub-item 4.4.4.

4.6.4. Esvaziamento: de modo idêntico ao apresentado no sub-item 4.4.5., devendo possuir porém, uma caixa de drena gem de 1,05m de comprimento, por 0,80m de largura e 0,85m de altura, conectada a uma manilha de 6" de diâmetro (planta 8b).

4.6.5. Quantidade: um tanque.

4.6.6. Área ocupada: 60,00 m².

4.7. Viveiros para Multiplicação de Reprodutores e Matrizes (planta nº 9).

Este tipo de viveiro tem por finalidade, receber os exemplares de ambos os sexos das várias espécies ícticas que desovam em águas lenticas, provenientes dos tanques de linha gens puras, com o objetivo de aí desovarem, e assim se dispor de novos alevinos na estação. Além disto, tais viveiros podem ser perfeitamente usados com fins de pesquisa.

4.7.1. Formato: retangular, medindo 20,00m de compri mento por 10,00m de largura, escavado em terreno natural. Talu des de 2:1 cortado no terreno, o qual devido as característi cas granulométricas, anteriormente citadas, exige que os mes mos sejam revestidos por uma camada de 0,30m de piçarra argilo sa apiloada, com revanche de 0,30m. O piso deverá ser porém, em terreno natural (planta 9a).

4.7.2. Caixa de Coleta: localizada junto ao talude de esvaziamento do viveiro, ela deverá apresentar o formato retan gular, medindo 10,00m de comprimento por 2,00m de largura e 0,30m de profundidade. Será construída em alvenaria de tijolo, sobre piso de concreto simples de 0,10m de espessura, sendo tu do revestido por argamassa de cimento/areia, (1:3) (planta 9a e 9b).

4.7.3. Profundidade: máxima de 1,30m, na caixa de cole

ta e mínima de 0,80, junto ao talude superior. Esta diferença de profundidade, condiciona uma declividade de 1,0% no piso dos viveiros (planta 9b).

4.7.4. Abastecimento: será feito através de tubulações de plástico (PVC) rígido, de 3" de diâmetro, que recebe água do canal, por intermédio também, de um tubo de plástico de igual diâmetro provido de furos de 1/16" acoplado ao primeiro, com o auxílio de uma luva de conexão (planta 10a). A extremidade livre do cano que dá para o viveiro, deverá permanecer 0,30m acima do máximo nível d'água do mesmo localizando-se por cima de uma calha de alvenaria, chapeada com argamassa de cimento/areia.

4.7.5. Esvaziamento: através de monge, inserido no talude inferior do viveiro, sendo a água de drenagem conduzida em um tubo de cimento amianto de 5" de diâmetro.

Segundo BARD, et allí (1974), o monge compõe-se de uma construção vertical, cuja seção horizontal tem a forma de um "U", aberto geralmente na direção do talude superior do viveiro (planta 10b). As paredes verticais do monge devem ser construídas de preferência no local mais fundo do viveiro (caixa de coleta), quando este a possuir. As duas paredes laterais, da estrutura, possuem em toda sua extensão, ranhuras de 0,025 x 0,04m, ficando as mesmas dispostas em duas filas, equidistantes cerca de 0,10m uma da outra (plantas 10b e 10c). O monge deve ainda ser construído em alvenaria de tijolo, com 0,15m de espessura, sendo tudo revestido com argamassa de cimento/areia.

4.7.6. Quantidade: sete viveiros.

4.7.7. Espaço entre os Viveiros: 2,00m

4.7.8. Área Ocupada: 1.680m².

4.8. Viveiros de Crescimento e Estocagem de Híbridos

Estes viveiros se destinam ao recebimento de alguns híbridos, tais como, aqueles que resultam do cruzamento entre fêmeas de tilapia do Nilo Sarotherodon niloticus com machos de tilapias de Zanzibar Sarotherodon hornorum, a fim de se estu

dar o comportamento dos mesmos, no que diz respeito ao seu desenvolvimento quando sujeitos a diferentes tipos de alimentos, níveis de adubação e taxas de estocagens, etc. Podem ser usados também para alevinagem de outras espécies.

4.8.1. Formato: retangular, medindo 30,00m de comprimento, por 20,00m de largura, possuindo todas as demais características de construção idênticas àquelas descritas para os viveiros de estocagem (plantas 9a e 9b).

4.8.2. Caixa de Coleta: localizada junto ao talude inferior. Deverá apresentar o formato retangular, medindo 20,00m de comprimento, por 2,00m de largura e 0,30m de altura. Será construída em alvenaria de tijolo, sobre piso de concreto simples de 0,10m de espessura, sendo tudo revestido em argamassa de cimento/areia.

4.8.3. Profundidade: máxima de 1,30m, na caixa de coleta, e mínima de 0,80m no talude superior. Excluindo-se a caixa de coleta, estes viveiros deverão possuir uma declividade igual a 0,6%.

4.8.4. Abastecimento: será feito através de tubulações de plástico (PVC) rígido, de 6" de diâmetro, acoplado a um outro tubo de igual diâmetro, através de uma luva de conexão, obedecendo todas as demais características citadas no sub-item 4.7.4.

4.8.5. Esvaziamento: será feito com o auxílio de um monge (planta 10b e 10c), devendo o mesmo se comunicar contudo, com uma tubulação de cimento amianto de 8" de diâmetro.

4.8.6. Quantidade: dois viveiros.

4.8.7. Espaço entre os Viveiros: 5,00m

4.8.8. Área Ocupada: 1.850m²

4.9. Sistema de Abastecimento D'água

4.9.1. Tomada D'água: a tomada d'água do açude "Santo Anastácio", para a estação, será feita através de um sifão (cano de cimento amianto com 6" de diâmetro), conectado a uma torneira registro de gaveta de igual diâmetro. Referido sifão,

deverá abrir-se numa estrutura de forma retangular, medindo internamente 1,30m de comprimento por 0,70m largura e 0,80m de altura. Esta estrutura, deverá ser dividida em dois setores (planta 11b), compreendendo o anterior a caixa amortecedora d'água, e o posterior, a caixa partidora d'água. Tais setores se comunicam, entretanto, por uma janela medindo 0,50m x 0,30m, sendo a mesma disposta na parede de separação das caixas. Este sistema, deverá ser construído em alvenaria de tijolo, revestida com argamassa de cimento simples com 0,02m de espessura, porém o piso e a parede de separação das caixas devem ser construídos com concreto simples (planta 11a).

A água que passar pelo conjunto caixa amortecedora/partidora, será controlada com auxílio de uma comporta de 0,50 x 0,43m, a qual deverá ser fixada à jusante da testa inferior da caixa partidora (planta 11a).

4.9.2. Filtro: comunicando-se ao sistema de tomada d'água anteriormente descrito, através de um canal com 0,50m de altura por 0,40m de largura e 5,00m de comprimento, ele terá forma retangular, medindo internamente 4,00 x 4,00 x 1,50m. Deverá ser construído em alvenaria ciclopica, revestida com argamassa de cimento/areia (1:3). Referido filtro será dividido ao meio por uma parede vertical, devendo a mesma possuir na sua base, 9 tubos de plástico (PVC), de 3" cada, a fim de comunicar o primeiro tanque com o segundo (planta 12a). Estes tubos, serão posicionados a 0,10m acima do piso de ambos os tanques, e terão suas extremidades voltadas para o piso, através de cotovelos (planta 12b). Os tanques devem ser cheios até a altura de 0,80m, com camadas sucessivas de brita nº 1 (0,20m), areia fina (0,20m), areia grossa (0,20m) e brita nº 2 (0,20m), conforme mostra a planta 12b.

4.9.3. Canal de Abastecimento D'água: deverá ser construído de maneira a aumentar, a concentração de oxigênio dissolvido na água que por ele correr, apresentando para tanto, as seguintes características:

4.9.3.1. Formato: retangular medindo suas pare

des 0,40m de altura e seu piso 0,40m de largura (planta 10a). Ao se distanciar do filtro cerca de 10,00m, este sofre uma bifurcação e assume ao longo da estação a forma de um "U", a qual permite dividi-lo em três ramais (A, B e C), cujos comprimentos são respectivamente de 120,00, 48,00 e 68,00m (planta nº 13).

4.9.3.2. Estrutura: seu piso e paredes serão construídos em concreto armado, de 0,08m e 0,05m de espessura respectivamente conforme mostra a planta 10a.

4.9.3.3. Distribuição de Comportas: para cada três tomadas d'água de tanques ou viveiros, será fixada uma comporta de ferro ao longo de canal.

4.9.3.4. Declividade: 1% (um por mil).

4.9.3.5. Vasão D'água: em uma lamina d'água com 0,30m de altura, será igual 47 litros por segundo.

4.10. Conjunto de Drenagem

A drenagem de água proveniente dos tanques e viveiros, será realizada por intermédio dos seguintes sistemas:

4.10.1. Canal de Drenagem: aberto, sendo todo escavado em terreno natural, com suas paredes devendo serem cortadas obedecendo a declividade de 1:1. Isto condiciona a que o dreno possua uma abertura máxima de 3,50m na boca e uma abertura mínima de 0,50m no piso (plantas nº 6 e nº 9), cujo declive ao ser de 3%, faz com que este dreno de 79,00m de comprimento, apresente uma profundidade máxima de 1,74m e mínima de 1,50m. Suas paredes, deverão ser cobertas por uma camada de pedras, arrumadas (sistema de "rip-rap"), enquanto seu piso será em concreto simples.

Tal dreno, tem por finalidade, coletar além da água servida nos aquários, tanques de sexagem, de estágio, de pureza de linhagem, de experimento, de acasalamento, também coleta a água proveniente dos viveiros de multiplicação (planta nº 13)

4.10.2. Dreno natural: destinado a receber a água utilizada nos tanques de alevinagem, constituindo-se no atual ver

tedouro do açude "Stº Anastácio"

4.11. Instalações Complementares

5.11.1. Depósito de Materiais: dois compartimentos fechados com dimensões de 4,00 x 4,00m (16,00m²) cada um, sendo suas paredes erguidas em alvenaria de tijolo, rebocada com argamassa de cal/areia e cobertos por telhas de cimento amianto devendo possuírem ainda portas e piso chapeados em argamassa de cimento/areia.

5.11.2. Caixa Abastecedora: medindo internamente 4,00m de comprimento, por 3,00m de largura e 2,80 de altura. Será construída em concreto armado e erguida em colunas a uma altura que permita seu escoamento, visando abastecer o prédio com suas instalações e o conjunto de tanques de estágio. Alimentando esta caixa deve existir um ou dois poços amazonas, com uma capacidade de vazão equivalente a 50.000 litros d'água por hora. As tubulações de entrada e de saída d'água devem possuir o mesmo diâmetro (5"), e serão conectadas na caixa a 0,20m do piso. Terá ainda um cano de 5" situado sobre o piso, para que através dele se efetue sua limpeza, e um "ladrão" (vertedouro) de 6", situado 0,10m abaixo da borda da caixa.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A escolha do terreno para construção da estação de piscicultura, piloto do CCA/Curso de Engenharia de Pesca, localizada a jusante do açude "Santo Anastácio", baseou-se no fato de que o mesmo, além de apresentar boas condições texturiais e de declive, em toda sua extensão, também possui um lençol freático bastante superficial, que poderá ser utilizado para o fornecimento adicional de água para o abastecimento da estação. Além de diminuir as perdas de água dos viveiros por infiltração.

Ao se comparar alguns dados químicos, tais como: oxigênio dissolvido, dióxido de carbono, pH e alcalinidade total, obtidos da água do açude acima citado, com os limites máximos e mínimos estabelecidos por WEEKS e OAGBURN (1973), pode-se observar que somente o oxigênio dissolvido não foi encontrado na faixa ideal para o cultivo de peixes. Contudo, o simples fato da água sofrer uma maior aeração ao percorrer os canais abertos, em direção aos tanques e viveiros, solucionará tal problema.

Segundo informações pessoais de alguns professores da Universidade Federal do Ceará, um outro problema que surge com relação a água de abastecimento, resulta da poluição orgânica e inorgânica que a mesma é sujeita. Isto se deve ao carreamento de dejetos de origens domésticas e de substâncias químicas, provavelmente não degradáveis, que são provenientes de algumas indústrias que se localizam ao longo da bacia hidrográfica do açude "Santo Anastácio". Porém, embora este fato não tenha sido constatado nas análises físico-químicas da água, anteriormente mencionadas, é no entanto, provável que no futuro se tenha problema desta natureza. Segundo, informações pessoais de SILVA (1979), o aparecimento do referido problema poderá ser contornado com a escavação de poço(s) amazônicas, em área próxima à sugerida para localização da estação, contanto que o(s) mesmo(s) dê(em) uma vazão mínima de 50.000

litros por hora.

Quanto ao solo, com excessão do pH, pode-se afirmar, que as demais características são satisfatórias à construção da estação. Aquele parâmetro, entretanto, devido ter-se apresentado ligeiramente ácido, poderá afetar a qualidade da água ao reduzir sua alcalinidade total. Porém, caso isto ocorra, uma simples calagem com carbonato de cálcio, ou o uso da escória de Thomas (adubo alcalinizante) nos tanques e viveiros, resolverá o problema.

Já as instalações sugeridas para constituírem a estação ora em planejamento, estão basicamente, de acordo com aquelas recomendadas por FONTENELE (1953), sendo as mesmas portanto, imprescindíveis ao perfeito funcionamento de qualquer obra com tal objetivo.

Embora a referida estação se destine basicamente à fins didáticos, acredita-se que a mesma possa receber, para estudo e produção, algumas espécies ícticas de importância comercial, tais como: tucunarês, apaiari, carpas, curimatãs, piratinga e tambaqui. A criação destes peixes podem ter como já foi mencionado, a finalidade de estudo e produção de alevinos, sendo que, nesta última proposição, poderia se obter uma oferta aproximada de 100.000 alevinos das espécies acima citadas. Tal fato, acarretaria numa receita equivalente a CR\$120.000,00 no primeiro ano de seu funcionamento.

Seguindo-se os moldes descritos no presente trabalho, e baseando-se nos dados aqui apresentados, pode-se concluir que é perfeitamente viável a construção da estação de piscicultura piloto, ora sugerida. Esta, colocaria a Universidade Federal do Ceará como sendo a primeira do Norte e Nordeste do País a oferecer, para seus professores e alunos, mais uma fonte de pesquisa, para a fauna piscícola deste País.

6. SUMÁRIO

Fundamentado na necessidade que tem o Curso de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará de possuir uma estação de piscicultura piloto, a fim de melhor aperfeiçoar seus técnicos e alunos na referida área, este trabalho apresenta, sob o ponto de vista técnico, estudos e sugestões para construção de um empreendimento com tal finalidade. Para tanto, utilizou-se de bibliografias, plantas, projetos especializados no assunto e consultas a técnicos do DNOCS, com reconhecida experiência neste campo.

Analisando sob vários aspectos, a água e o solo, fatores estes essenciais a uma obra deste tipo, chegou-se a conclusão, após algumas considerações feitas, que é perfeitamente viável, tanto sob o ponto de vista hidrológico, quanto edafológico, a construção da estação aqui sugerida. Acrescente-se ainda, a necessidade que o Curso de Engenharia de Pesca de possuir uma unidade deste tipo.

7. BIBLIOGRAFIA

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, New York. Standard methods for the examination of water and wastewater, 13 ed. 1971. 874p.
- BARD, J. et alli, Nogent-sur-Marne, France. Manual de Piscicultura para América e África tropicais, Centre Technique Forestier Tropical, 1974. 183p.
- FERNANDES, E.G. Contribuição ao estudo limnológico do açude "Santo Anastácio" Fortaleza, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca como parte das exigências para obtenção do título de engenheiro de pesca, 1978. 28p.
- FONTENELE, O. O posto de piscicultura de Lima Campos: suas instalações, sua organização e seus primeiros dez anos de funcionamento. In: DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS. Coletânea de trabalhos técnicos do DNOCS. Fortaleza, 1953. p. 47-68 (Série I-C, 155).
- GODOY, M.P. de Piscicultura e sua arte; estação de piscicultura, generalidades e funcionamento. Florianópolis, ELETROSUL, Assessoria para o Meio Ambiente, 1977. 46p.
- OLIVEIRA, L.B. Estudo do sistema solo-água-plantas, em solos do NE. Bol. Téc. do Instituto Agronomico do NE, Recife, 14: 30-2, 1960.
- VETTORI, L. Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p. (Boletim Técnico,7).
- WEEKS, S.P. & OAGBURN, C.B. Catfish production guide. Auburn, Alabama Cooperative Ext. Service, 1973. 51p. (Circular,E-18).

TABELA 01

Distribuição Vertical da Temperatura, Oxigênio Dissolvido, Dióxido de Carbono Livre, pH, Cloretos e Alcalinidade Total, da água do Açude "Stº Anastácio" nas Estações 01,02 e 03, em 06/74.

ESTAÇÃO 01

Hora	Profundidade (m)	Temperatura ° C	Oxigênio Dissolvido		Dióxido de Carbono Livre mg/l.	pH	Cloretos mg/l.	Alcalinidade total mg/l.
			mg/l.	% Sat.				
6:30	Superfície	25,2	2,2	27,2	13,86	7,1	85,0	90,90
	03	25,0	0,8	9,9	15,30	7,0	87,5	88,50
15:00	Superfície	26,0	3,2	40,0	11,00	7,3	-	90,90
	03	25,5	2,9	36,0	11,50	7,1	-	90,90

ESTAÇÃO 02

8:00	Superfície	25,5	2,2	27,3	14,80	7,1	80,0	89,00
	2,5	25,0	1,3	16,0	14,30	7,1	87,5	89,00
16:00	Superfície	26,0	2,8	35,0	11,00	7,1	-	88,10
	2,5	25,8	2,6	32,5	12,00	7,1	-	90,90

ESTAÇÃO 03

9:10	Superfície	25,5	3,4	42,2	12,65	7,1	130,0	115,00
16:45	Superfície	27,0	3,4	43,2	13,40	7,1	-	118,00

TABELA 02

Características Quantitativas da Turbidez e
Visibilidade da Água do Açude "Stº Anastácio"
em Junho de 1974

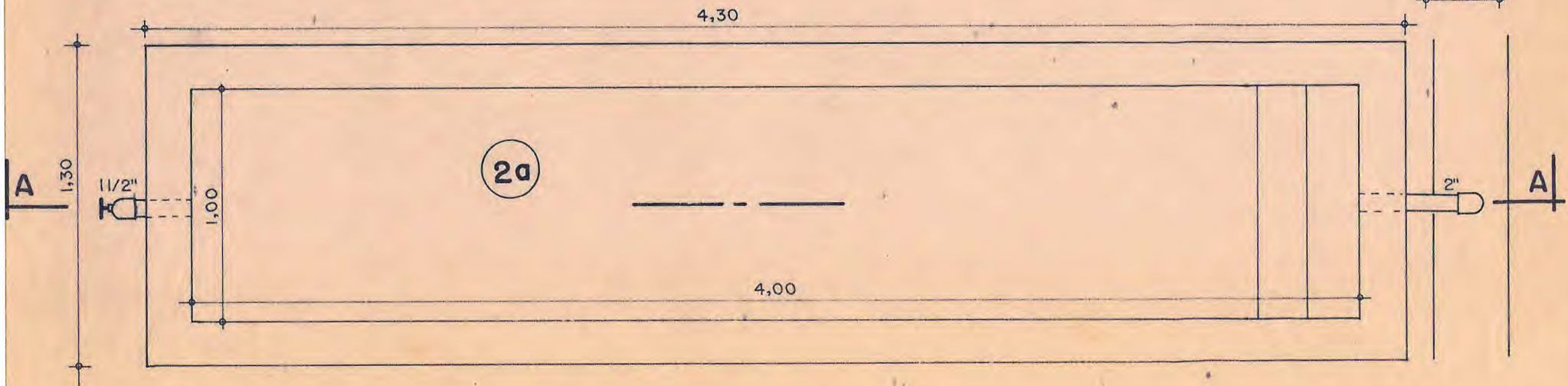
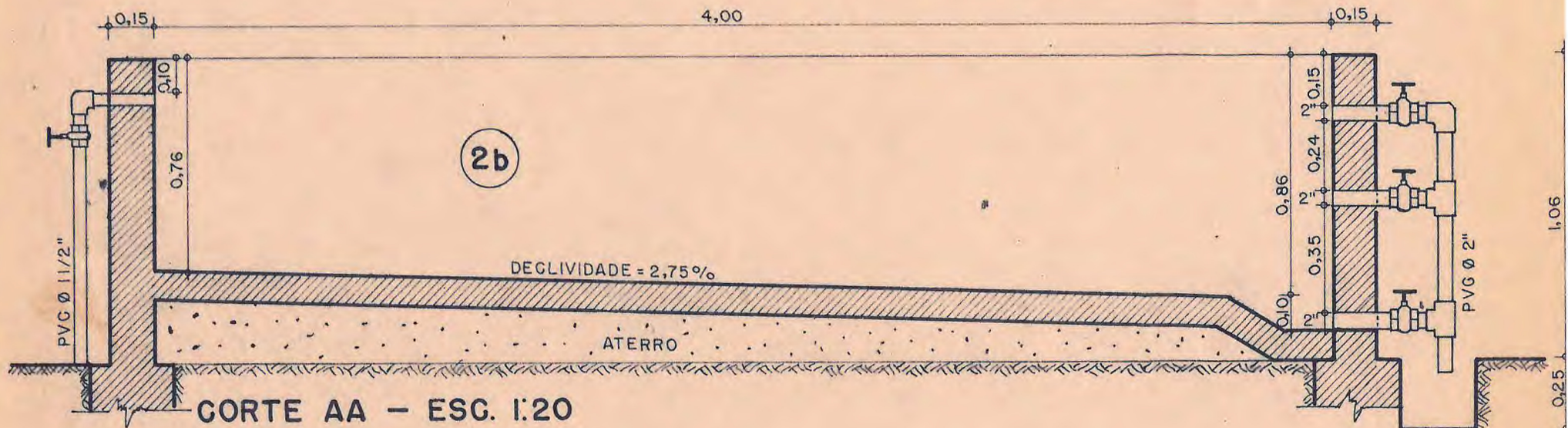
ESTAÇÃO	HORA	TURBIDEZ mg/l.	VISIBILIDADE cm.
01	6:30	53,00	25,00
	15:00	50,00	25,00
02	8:00	55,00	25,00
	16:00	55,00	25,00
03	9:10	45,00	25,00
	16:45	58,00	25,00

TABELA 03

Características físicas e químicas do terreno sugerido
para implantação da estação de piscicultura piloto

Profundidade (m)	F A T O R E S F Í S I C O S						F A T O R E S Q U Í M I C O S					
	Composição Granulométrica (%)					Classificação Texturial	Nitrogê nio %	Fosforo mg/100g	Potássio mg/100g	Carbono %	pH	Matéria Orgânica %
	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Argila Natural							
0,00	57,1	31,6	6,1	5,2	2,0	Areia	0,047	0,37	2,00	0,558	5,00	0,95
0,50	45,5	39,7	8,5	6,3	5,6	Areia Franca	0,011	0,13	1,20	0,138	5,00	0,23
1,00	49,3	28,4	6,1	16,2	10,9	Franco Arenoso	0,014	0,07	1,60	0,138	5,20	0,23
1,50	40,6	29,1	9,2	21,1	11,8	Franco Argilo Arenoso	0,008	0,07	2,40	0,78	5,30	0,13

PLANTA Nº 2 - TANQUE DE SEXAGEM



PLANTA BAIXA - ESC. 1:20

ACUDE SANTO ANASTÁCIO

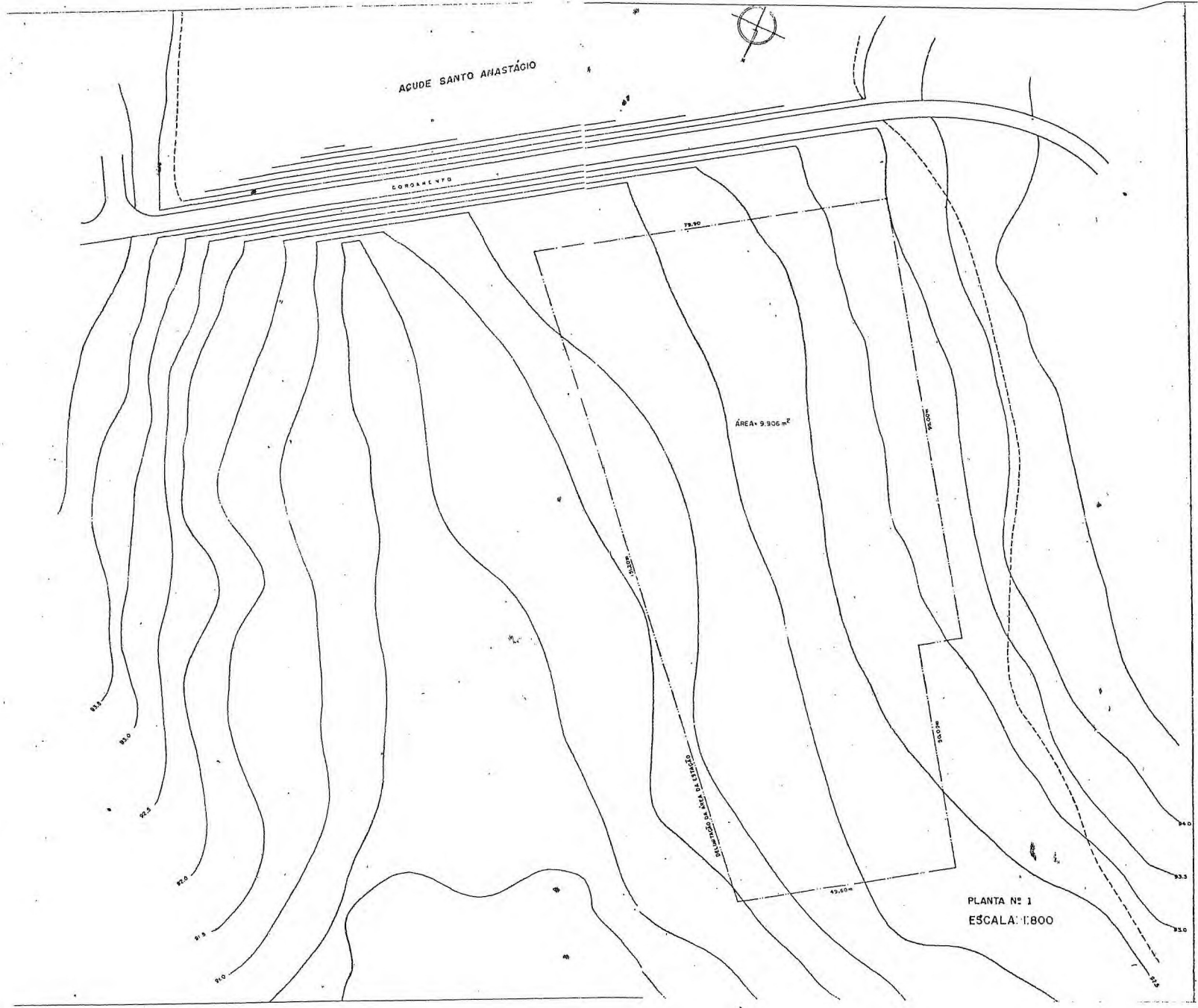
CORRALLENTO



ÁREA = 9.906 m²

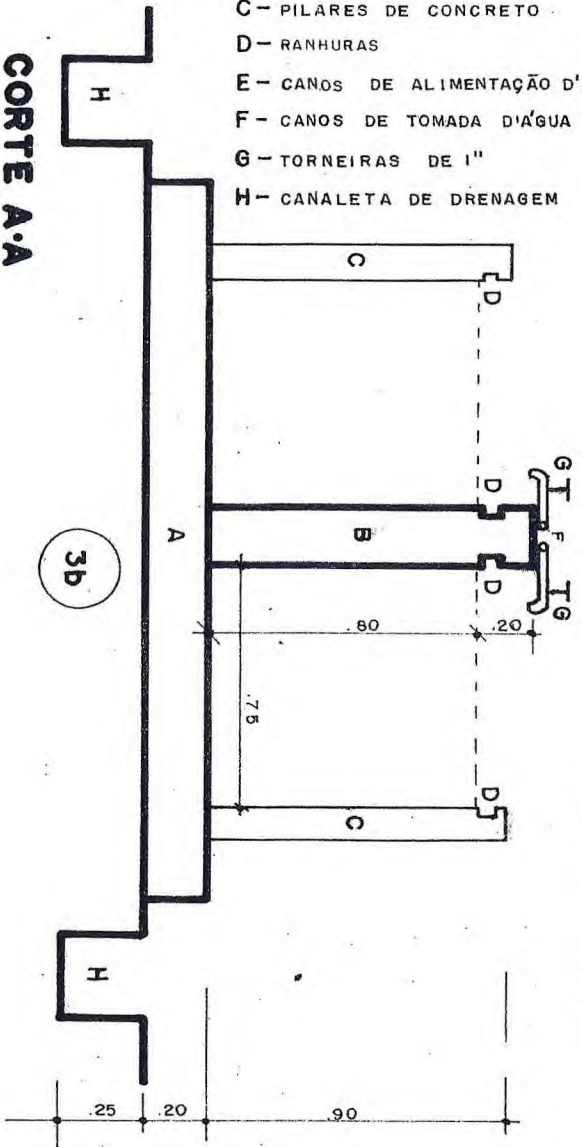
ALÍNEA DE LÍMITE DE TERRENO

PLANTA Nº 1
ESCALA: 1:800

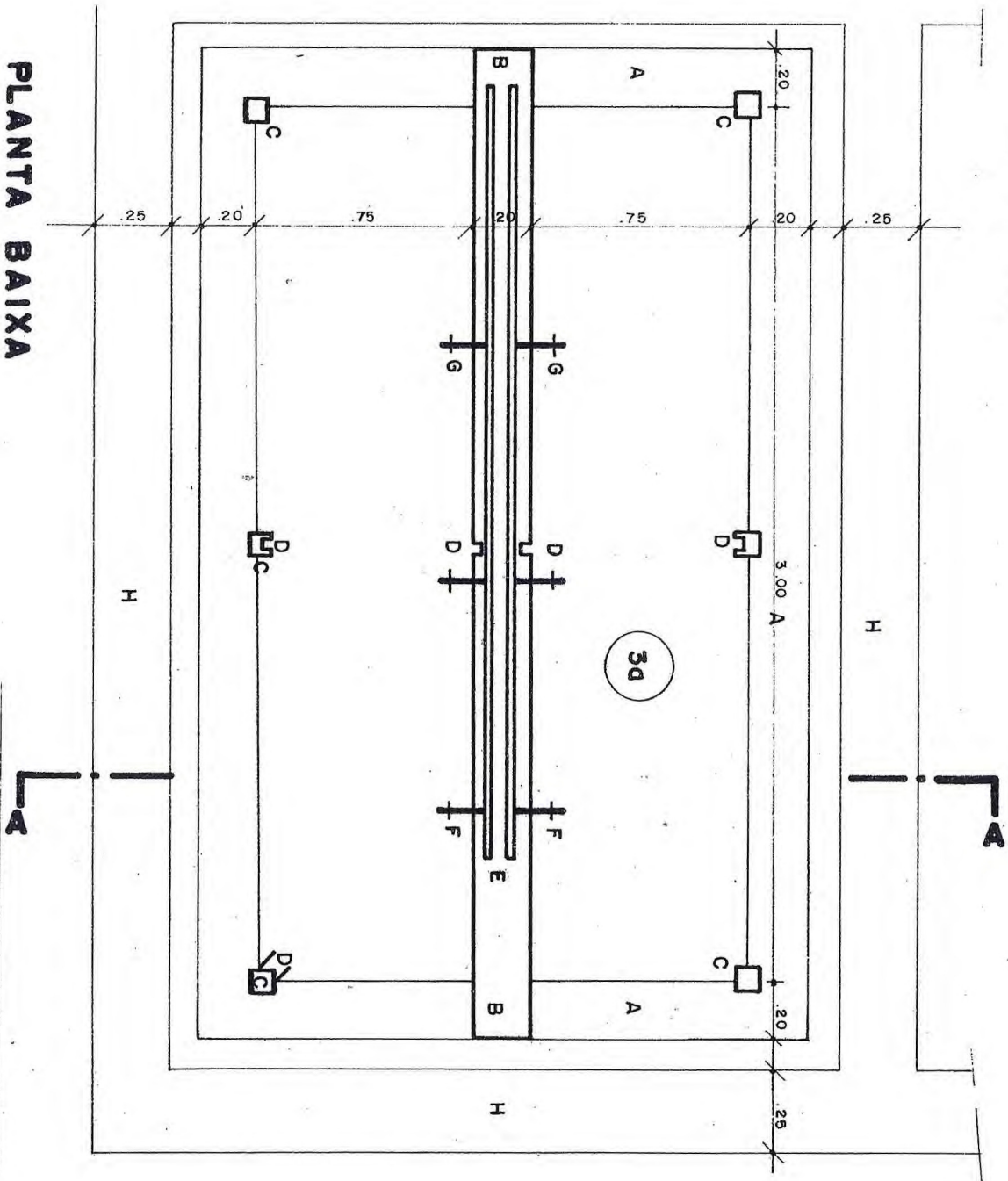


PLANTA Nº 03
DET. DOS AQUÁRIOS

- A - BASE DE SUSTENTAÇÃO
- B - PAREDE DE SEPARAÇÃO
- C - PILARES DE CONCRETO
- D - RANHURAS
- E - CANOS DE ALIMENTAÇÃO D'ÁGUA. (2")
- F - CANOS DE TOMADA D'ÁGUA
- G - TORNEIRAS DE 1"
- H - CANALETA DE DRENAGEM



CORTE A-A
ESCALA 1:20

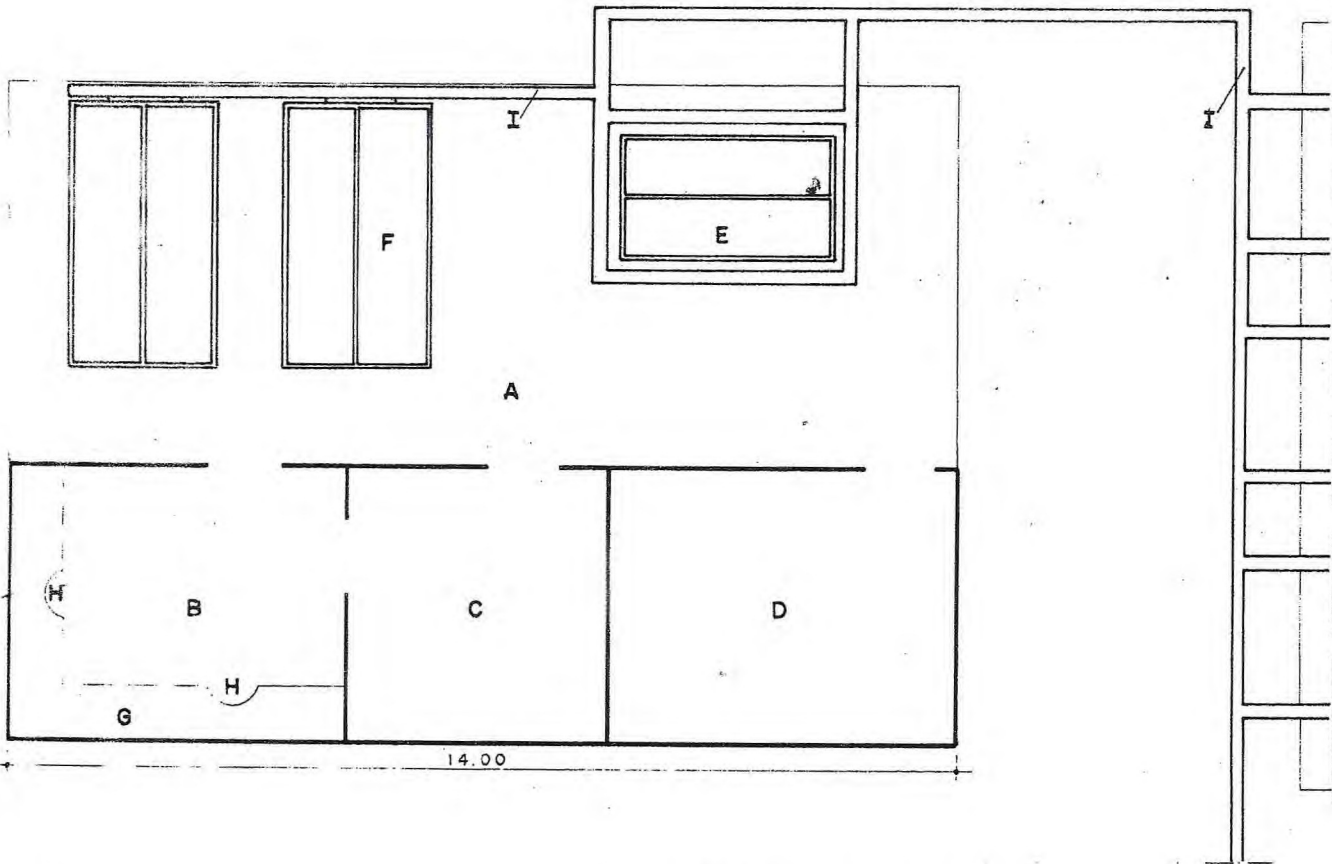


PLANTA BAIXA

PLANTA Nº 04
DETALHES DO PRÉDIO

LEGENDA

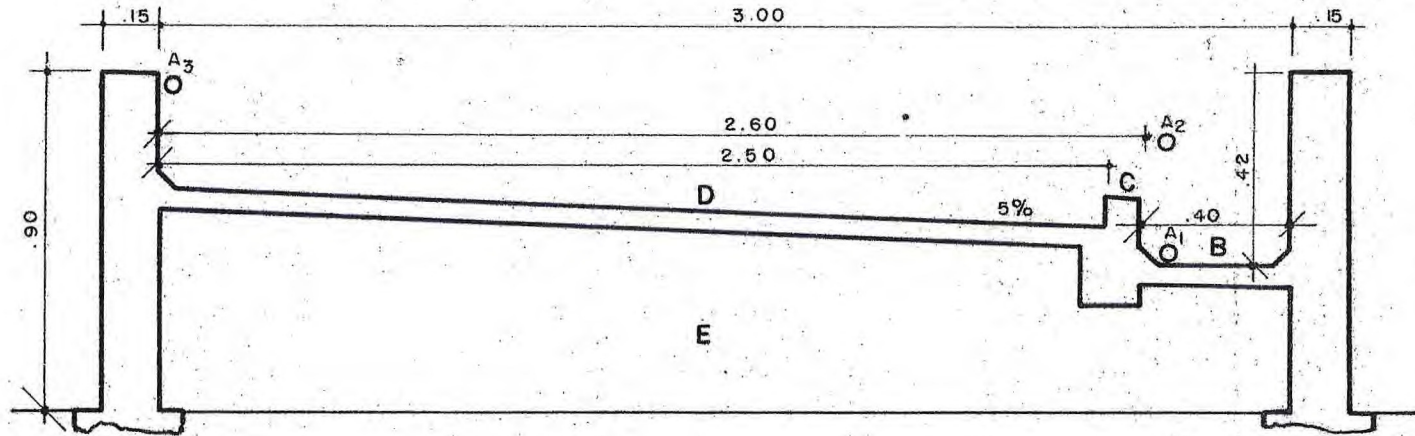
- A - VARANDA
- B - LABORATÓRIO
- C - ESCRITÓRIO
- D - S. DE AULA
- E - CONJUNTO DE AQUÁRIOS
- F - TANQUES DE SEXAGEM
- G - MESAS
- H - PIAS
- I - CANALETA DE ESGOTAMENTO



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:100

PLANTA Nº 05

DETALHES DO TANQUE DE
ESTÁGIO.



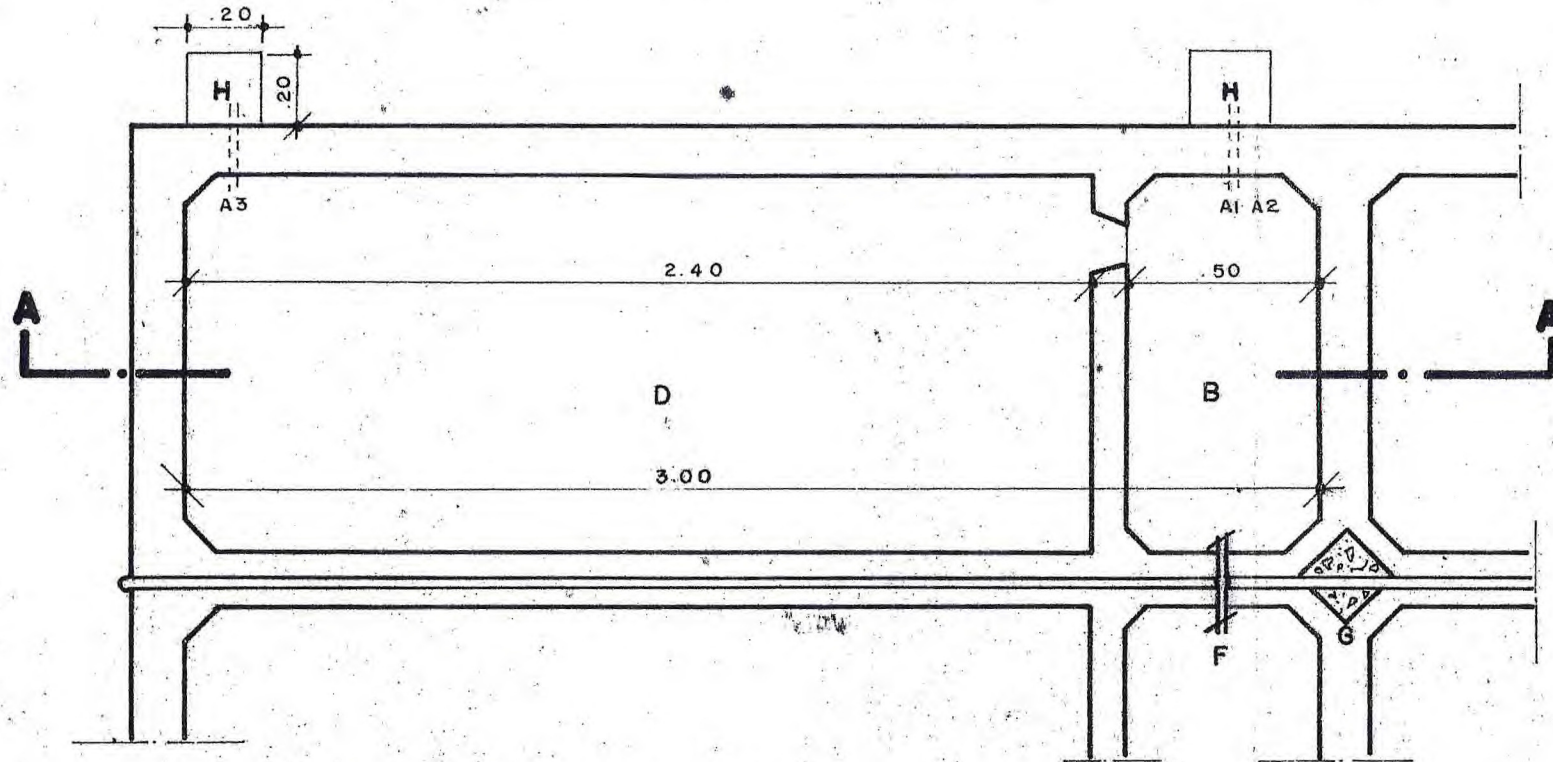
LEGENDA

- A - A1, A2, A3 - CANOS ESVASIAMENTO 3/4"
- B - CX. COLETA
- C - BATENTE
- D - PISO DO TANQUE
- E - ATERRO
- F - TORNEIRA
- G - PILAR DE CONCRETO
- H - CX. DE ESGOTO

CORTE A-A

ESCALA 1:20

5b



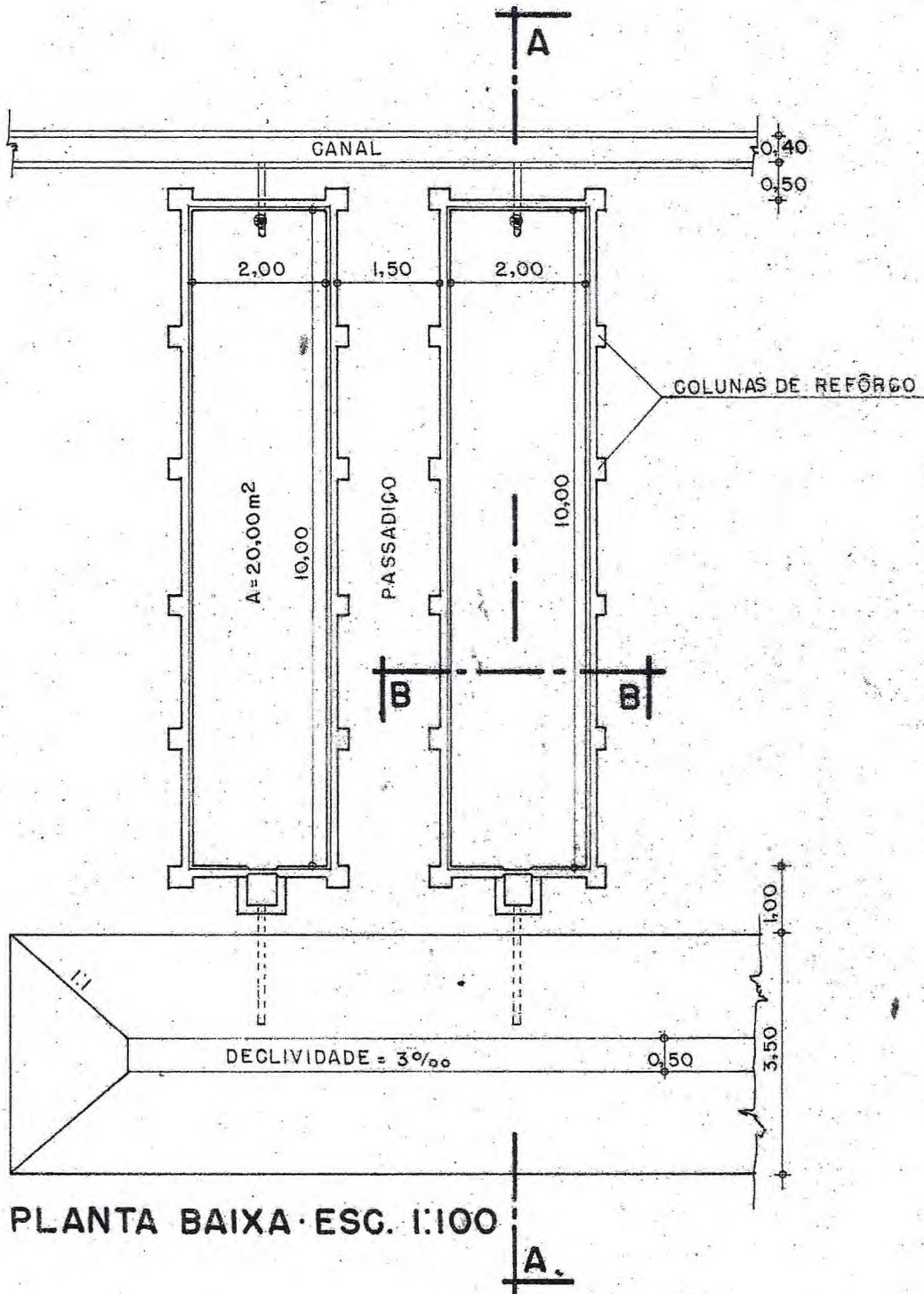
PLANTA BAIXA

ESCALA 1:20

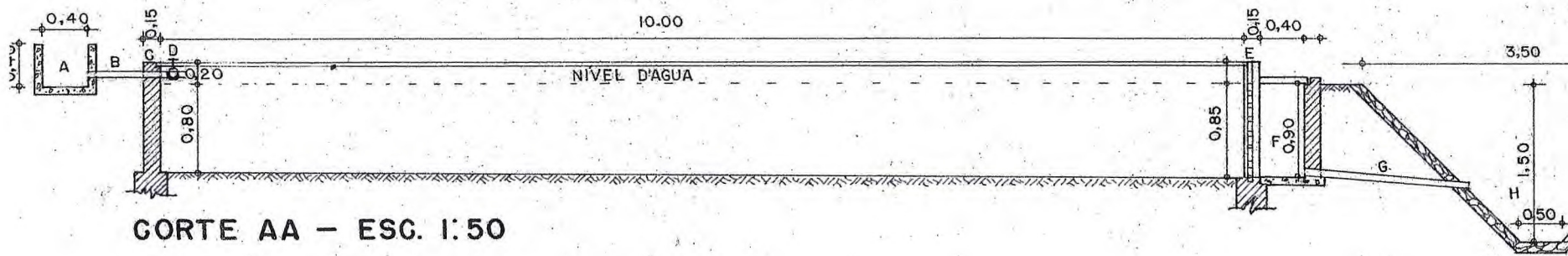
5a

TANQUE DE PUREZA DE LINHAGEM — PLANTA Nº6

6a

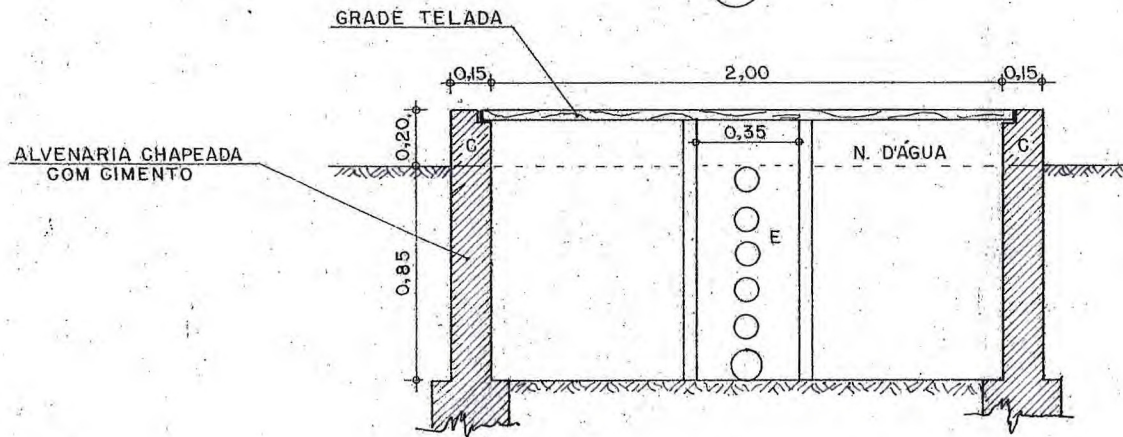


6b



CORTE AA - ESC. 1:50

6c



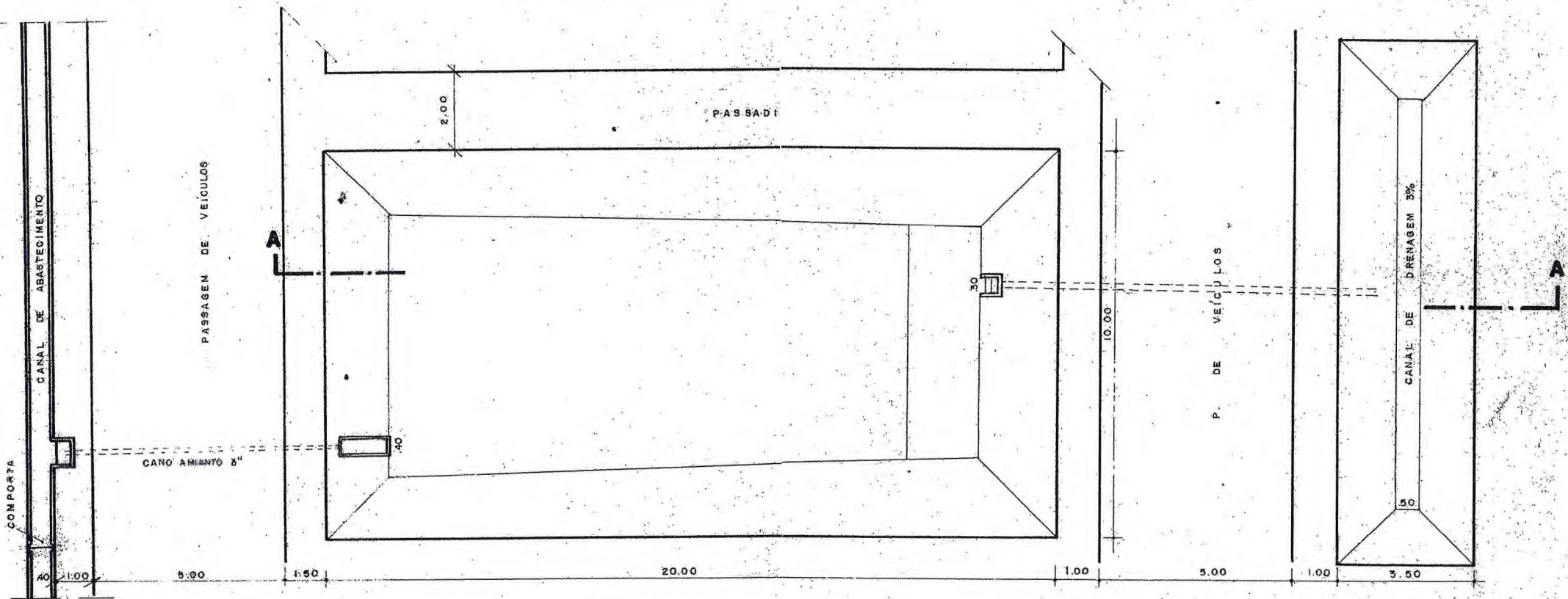
CORTE BB - ESC. 1:25

LEGENDA

- A - CANAL DE ABASTECIMENTO
- B - CANO DE TOMADA D'AGUA DO
- C - BORDA ACIMA DO TERRENO
- D - TORNEIRA DE 2 1/2"
- E - LAJE DE CONCRETO
- F - CAIXA DE DRENAGEN (0,40
- G - MANILHA DE 4"
- H - CANAL DE DRENAGEM

PLANTA Nº 09

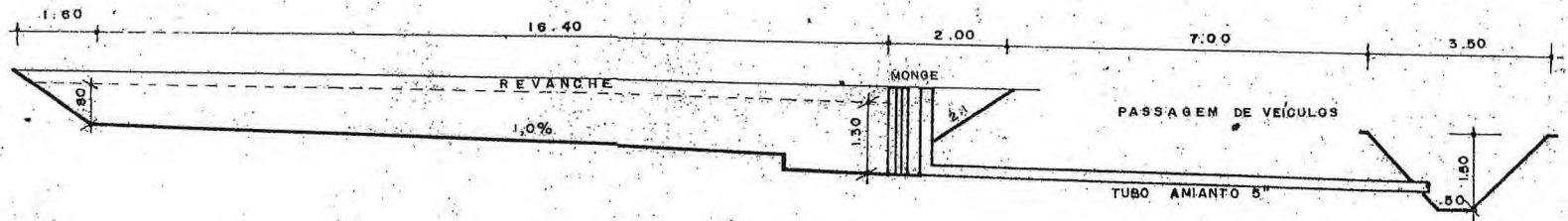
VIVEIRO P/MULTIPLICAÇÃO DE REPRODUTORES
E MATRIZES



PLANTA BAIXA

ESCALA 1:100

9a

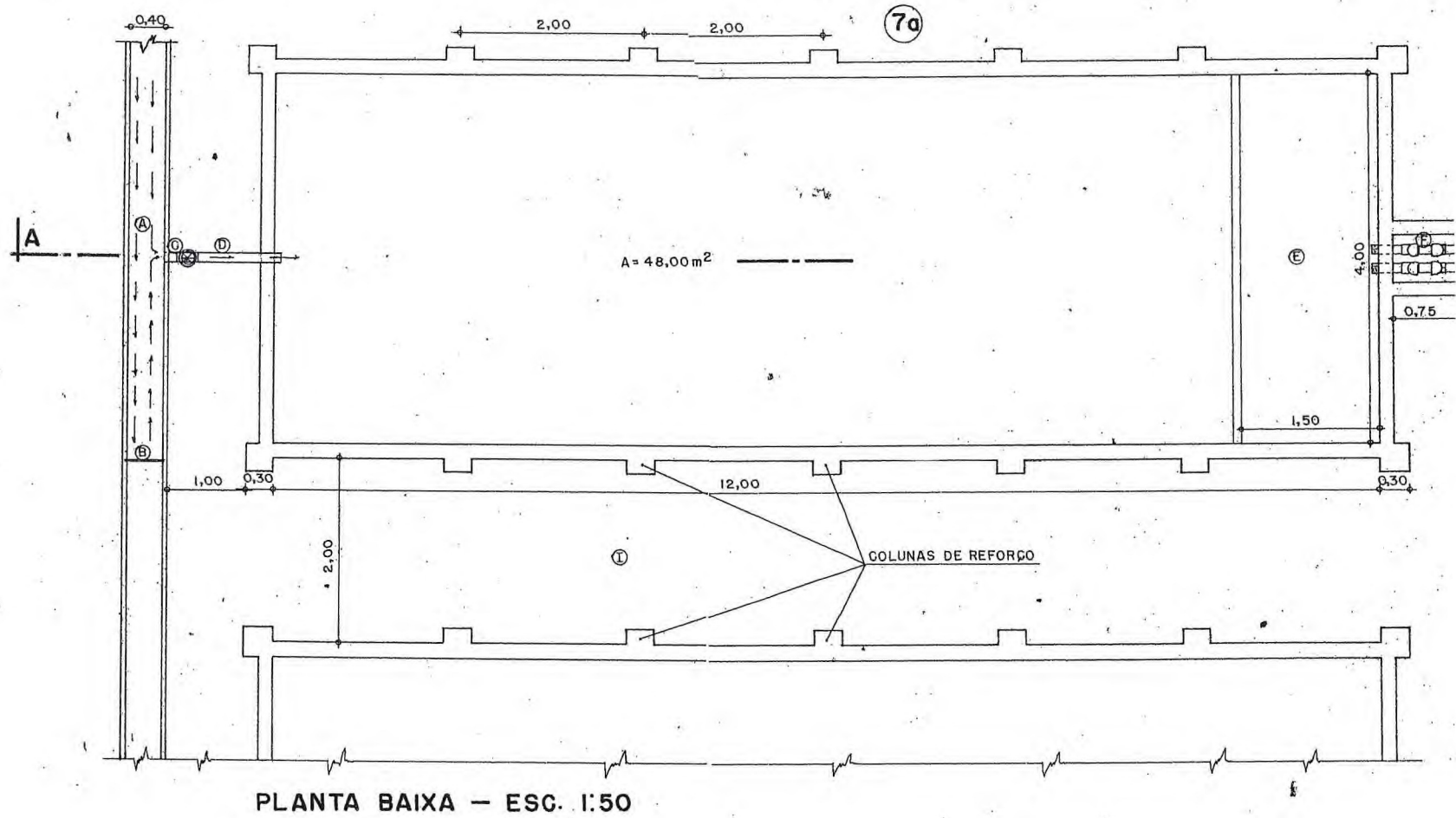
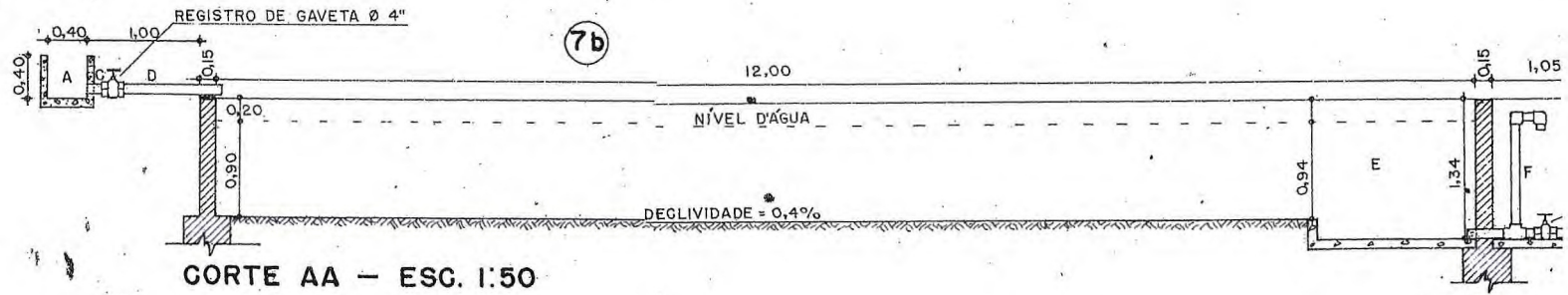


CORTE A-A

ESCALA 1:100

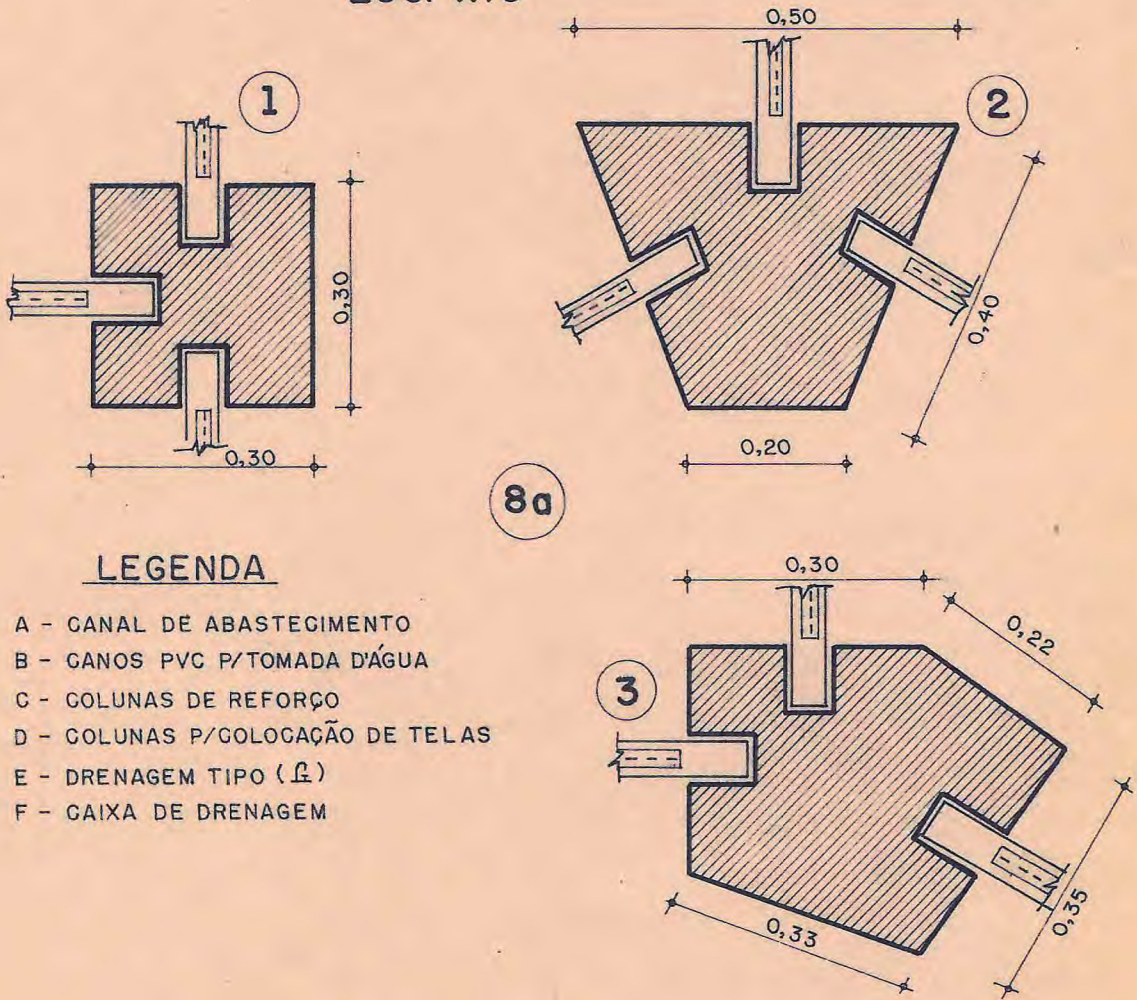
9b

TANQUE DE ALEVINAGEM – PLANTA Nº7



PLANTA Nº 8 – TANQUE DE AGASALAMENTO

DETALHE DAS SEÇÕES DAS COLUNAS 1, 2 E 3 ESC. 1:10

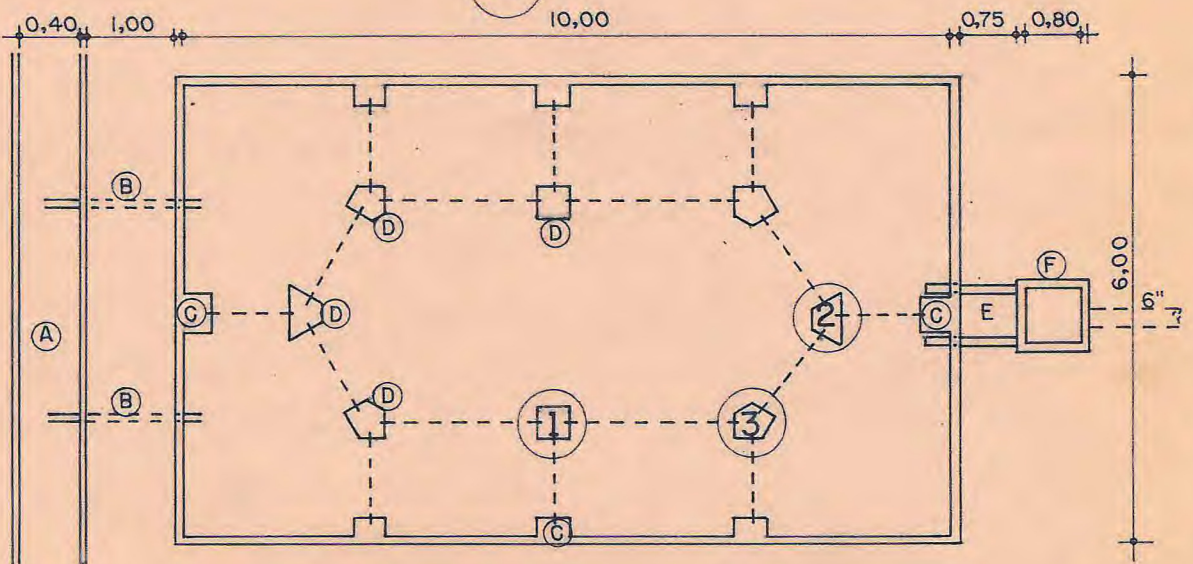


8a

LEGENDA

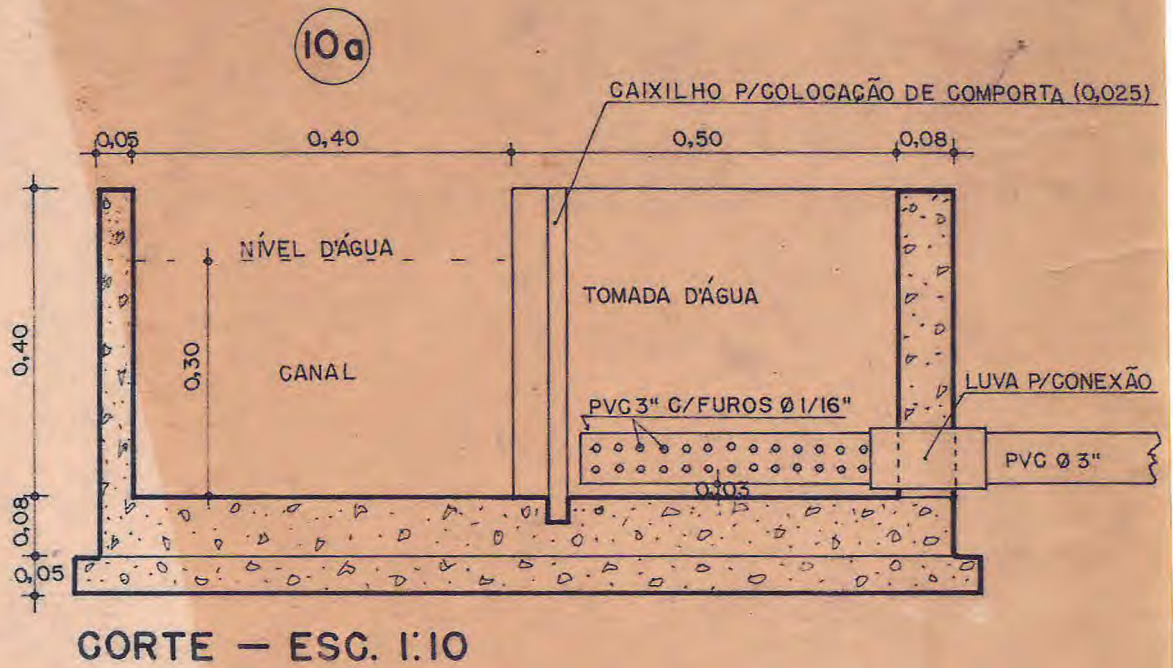
- A - CANAL DE ABASTECIMENTO
- B - CANOS PVC P/TOMADA D'ÁGUA
- C - COLUNAS DE REFORÇO
- D - COLUNAS P/COLOCAÇÃO DE TELAS
- E - DRENAGEM TIPO (L)
- F - GAIXA DE DRENAGEM

8b

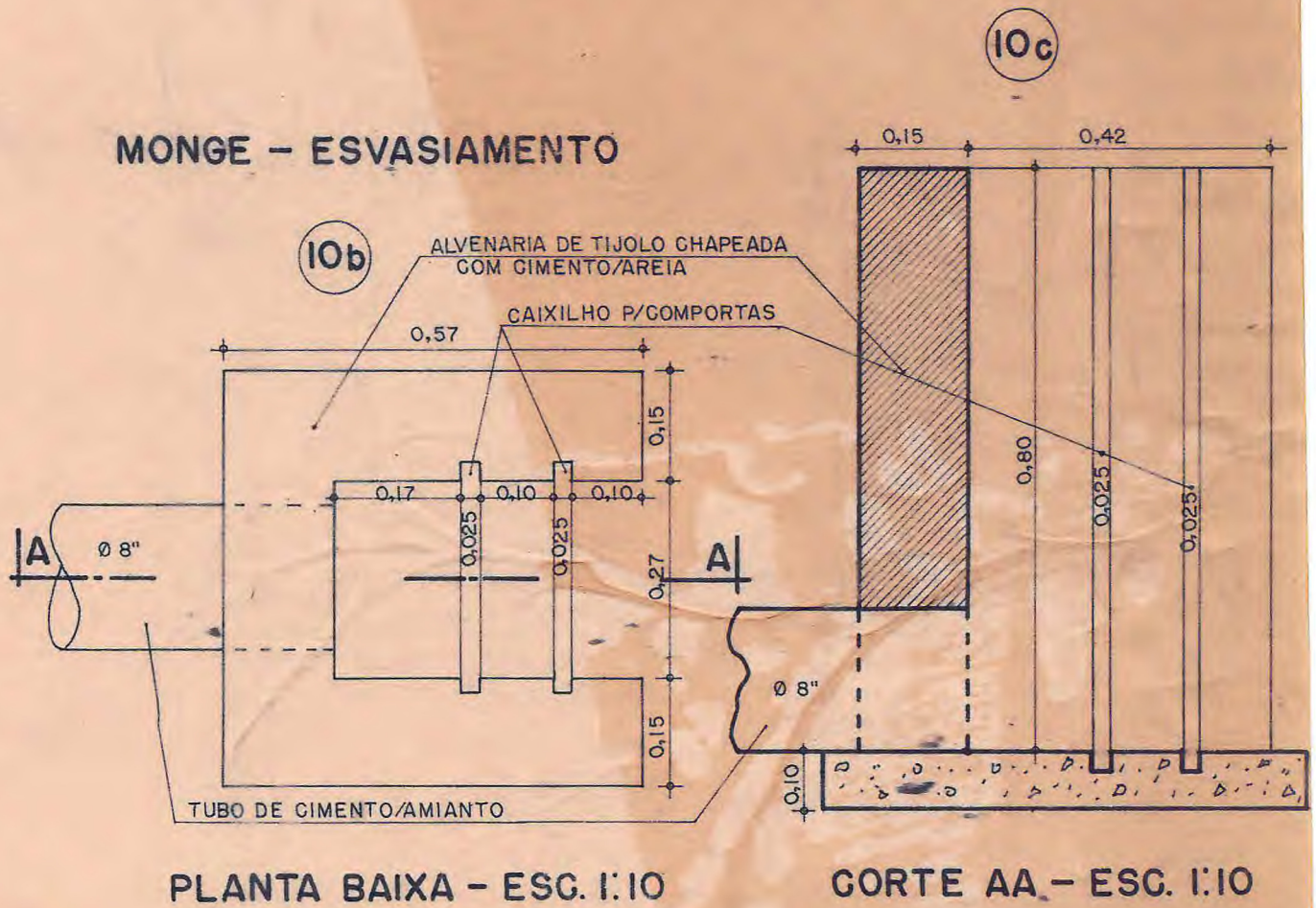


PLANTA BAIXA – ESC. 1:100

PLANTA Nº 10 - CANAL E TOMADA D'ÁGUA P/VIVEIROS

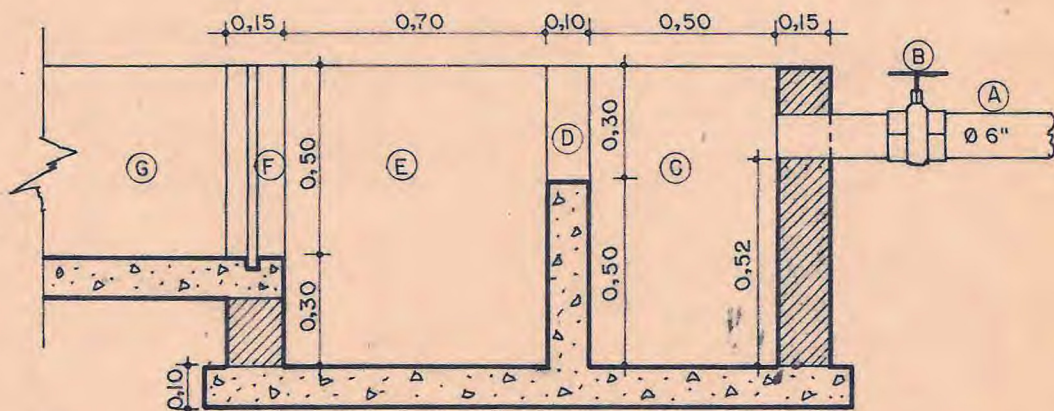


MONGE - ESVASIAMENTO



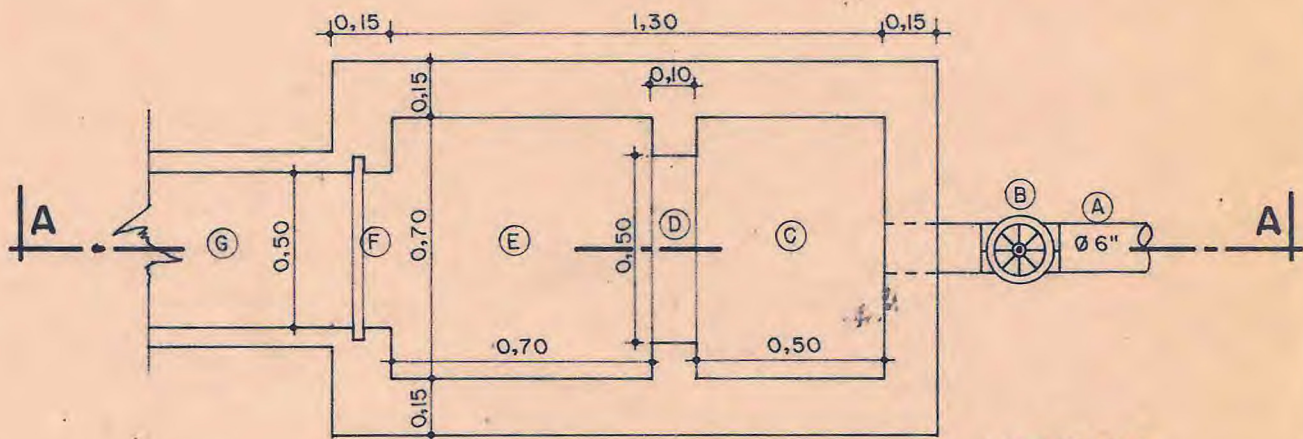
PLANTA Nº 11 - TOMADA D'ÁGUA

11b



CORTE AA - ESC. 1:20

11a



PLANTA BAIXA - ESC. 1:20

LEGENDA

- A - SIFÃO
- B - REGISTRO DE GAVETA Ø 6"
- C - CAIXA AMORTECEDORA
- D - JANELA DE COMUNICAÇÃO
- E - CAIXA PARTIDORA
- F - COMPORTA
- G - CANAL