

No caso de ajardinamento caberá à CONTRATADA o preparo e adubação da terra, além do fornecimento e plantio propriamente dito da grama.

Especiais cuidados serão tomados quanto ao escoamento das águas pluviais.

As áreas a serem ajardinadas terão o solo totalmente revolvido numa profundidade média de 0,20m.

Quando por ocasião do início da obra o terreno dispuser de camada de terra vegetal nas áreas destinadas a movimento de terra esta camada deverá ser removida para futuro aproveitamento.

Deverão ser empregados adubos orgânicos naturais ou adubos químicos, de propriedades compatíveis com a natureza do solo.

O plantio de grama será feito por mudas distanciadas no máximo 0,10 m uma das outras, ou em placas que devem se apresentar isentas de outros tipos de vegetação. As placas serão colocadas por justaposição e deverão ser em seguida comprimidas. Feito isto, aplicar-se-á camada de terra vegetal de forma a preencher os eventuais vazios entre placas, após o que será procedida farta irrigação.

Sendo necessário, poderão ser executados corte e limpeza, além de eventual recobrimento, desde que a FISCALIZAÇÃO assim o entenda.

A irrigação será feita periodicamente, durante o tempo que se fizer imprescindível, até a entrega provisória da obra.

A variedade de grama normalmente recomendada é a PASPALUM NOTATUM (grama batatais), que apresenta aspecto uniforme. A CONTRATADA deverá manter pessoal na obra até 30 dias, a fim de confirmar a pega total da grama com irrigações sistemáticas e erradicar as ervas daninhas neste período.

6.3.12.6 – Fornecimento e Colocação de Meio-Fio

De acordo com projeto, o meio fio (ou guia) a ser executado deverá ser em concreto pré-moldado ou em pedras naturais tipo graníticas.

Os meios fios em concreto simples deverão ter resistência fck = 150 kg/cm², com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura, em blocos de 1 metro para os trechos retos e de, no máximo, 0,5 metros para os trechos curvos.

Eng.º José Antônio Ramos
Eng.º Civil - CREA 12.250-CE



O meio-fio granítico poderá ter dimensões variáveis no comprimento, predominando, entretanto, de 12 a 18 cm de espessura e altura mínima 37 cm.

Ambos deverão ser assentes obedecendo fielmente o projeto e, de maneira a se obter um perfeito alinhamento e prumo das faces posteriores, deixando-se juntas entre eles que serão preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

As cavas para assentamento dos meios fios deverão, antes, ser compactadas e, no caso de aterro recente, serem molhadas a fim de se obter a consolidação do terreno.

Os meios fios, principalmente os de concreto, deverão ter coloração uniforme e bom acabamento.

A parte visível da face anterior (após colocação de aterro, brita ou pavimento) deverá ser de 10 cm e a face posterior ficará totalmente encoberta com colocação de aterro ou grama.

• 6.3.13 Limpeza da Obra

Durante a execução da obra e após o término dos serviços, a Contratada providenciará para que o local dos serviços e suas adjacências permaneçam limpos, de acordo com as condições que a fiscalização impuser para cada caso e em cada fase da obra.

6.4 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS

FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES

Estas especificações têm por objetivo definir as características gerais e estabelecer as condições técnicas mínimas que deverão ser atendidas por todos os tipos de tubos e conexões, indistintamente das matérias-primas empregadas na fabricação.

As condições específicas e peculiares a cada tipo de tubulação estarão descritas nos itens seguintes que apresentam as especificações e normas técnicas que deverão reger o fornecimento.

CONSIDERAÇÕES DE OPERAÇÃO

Os tubos e peças especificados deverão ser adequados às condições ambientais locais, que são as seguintes:

- Altitude: 19 a 500 m acima do nível do mar;

34
Cristiano José Queiroz Barros
Eng.º Civil - CREA 10.120-02



- Temperatura Ambiente: Máxima + 50°C e mínima: + 15°C;
- Clima: Tropical;
- Umidade Relativa Média: 70%.

O líquido a ser conduzido será água bruta, com temperatura média de 27°C. A água poderá ter quantidades variáveis de areia, silte e material orgânico.

Os tubos, conexões e acessórios deverão cumprir todas as exigências aqui especificadas, bem como, atender a todas as características intrínsecas e peculiares de cada tipo de tubulação. Deverão também estarem aptas a atender às classes de pressão definidas nesta especificação e nas planilhas de quantitativos anexas.

ESCOPO DE FORNECIMENTO

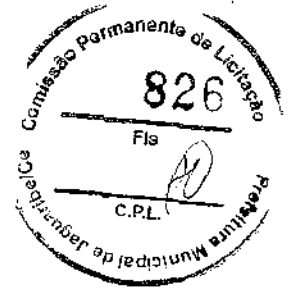
Os tubos e as conexões deverão ser fornecidos completos, com todos os elementos necessários à sua instalação e operação, parafusos, acessórios para juntas flangeadas, anéis e lubrificantes para as juntas elásticas, material de revestimento, etc.

O fornecimento abrange também os itens a seguir relacionados, sem, entretanto, se limitar a eles, bem como daqueles citados nas especificações peculiares de cada tipo de tubulação, ficando claro que a responsabilidade do Proponente/Fornecedor se estende até a entrega dos tubos, devidamente descarregados e armazenados nos locais definidos, e, recebidos e aceitos pela Fiscalização:

- Desenhos, catálogos e demais características dos tubos, conexões e peças;
- Instruções de montagem e instalação - Limites de cargas de aterro - limites para instalação aérea;
- Informações sobre peças de reposição e reparos nos tubos;
- Sistema de Garantia de Qualidade (ISO 9.000) - Certificados de Qualidade;
- Fornecimento de parafusos, porcas, anéis de vedação e lubrificantes em quantidades que superem em 1% as quantidades teóricas necessárias, por diâmetro;
- Testes de matérias primas, materiais e das tubulações na fábrica, conforme exigido pelas especificações respectivas;

10/1

Cláudio José Cavalcante Barros
Eng. CIVIL - CREM - 201.000-CE



- Embalagem e proteção para embarque;
- Transporte das tubulações e peças, da fábrica até ao local de entrega especificados no Edital e/ou Contrato;
- Descarga no local de entrega;
- Armazenamento no local de entrega;
- Inspeção final para verificação de danos de manuseio e transporte.

O Proponente/Fornecedor, deverá apresentar junto com sua proposta o cronograma de fabricação e entrega de forma que a Fiscalização possa acompanhar todas as etapas que julgar conveniente e possa estar presente aos testes e ensaios.

MATERIAIS – TIPOS DE TUBOS – MATÉRIAS-PRIMAS

Todos os materiais e matérias-primas empregados na fabricação deverão ser novos, testados e aceitos pelo sistema de Garantia de Qualidade.

Os processos de fabricação, testes e controles deverão ser compatíveis com as características exigidas e devidamente definidas no Manual do Sistema de Garantia de Qualidade.

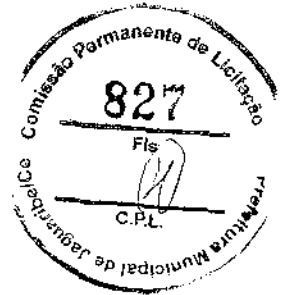
As especificações contidas neste documento definem as condições operacionais e características mínimas exigíveis, estando previstos os seguintes materiais e/ou tipos de tubulação:

- Tubos de PVC rígido;
- Tubos de Ferro Fundido Dúctil;
- Tubos de Polietileno de Alta Densidade;

Para cada tipo de tubulação prevista, serão definidas as normas e Especificações a serem criteriosamente obedecidas e que são contempladas neste Edital. Todavia, o Proponente/Fornecedor poderá propor outras alternativas de materiais não contemplados nesta especificação, desde que obedeçam às condições operacionais, existem normas e especificações internacionalmente reconhecidas e aceitas, bem como, já exista tradição de uso de pelo menos 30 (trinta) anos. Atendendo as condições acima, a comissão técnica que analisará as alternativas propostas será soberana no julgamento, sendo, a seu único e

51

Cláudio José Queiroz Barros
M.º Coordenador de Licitação



exclusivo critério, a aceitação ou não da alternativa proposta.

PROJETO E DIMENSIONAMENTO

Os tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados com ampla folga em relação as condições de trabalho.

Todos tubos, conexões e peças deverão ser dimensionados para uma vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Os tubos, conexões e peças deverão ser fornecidos em conformidade com as classes de pressão indicadas no escopo de fornecimento.

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

Os tubos, conexões e peças deverão obedecer às disposições construtivas estabelecidas neste item, bem como, a toda e qualquer exigência adicional prevista nas normas técnicas específicas de cada tubo.

Dimensões e Tolerância

Deverão ser obedecidas as dimensões e tolerância indicadas nas normas específicas de cada tipo de tubo.

Segundo estas especificações, os tubos terão comprimentos com os seguintes padrões: L = 6,00 metros, L = 12,00 metros.

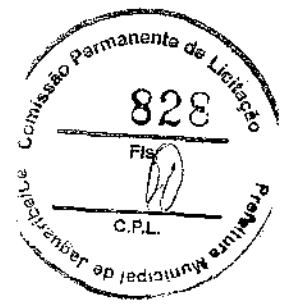
Para o caso de tubos em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) fornecidos enrolados em bobinas, o comprimento máximo ficará limitado as condições de transporte e manuseio.

Extremidades - Juntas de Acoplamento

Estas especificações prevêm os seguintes tipos de extremidades e juntas:

- Extremidades em ponta e bolsa para junta elástica com anel de vedação em borracha (elastômero a base de Neopreno);
- Extremidades lisas para acoplamento flexível através de luva de união com vedação em borracha;
- Acoplamento rígido com flanges.

Eng. Civil - 13.1190-CE



Outros tipos de junta ou acoplamento deverão ser submetidos à aprovação da Comissão Técnica que julgará a concorrência.

Para o caso dos tubos em Polietileno de Alta Densidade, onde o acoplamento especificado é a soldagem termoplástica, o Proponente/Fornecedor deverá incluir em seu fornecimento os equipamentos e tecnologia para soldagem específicos para cada diâmetro de tubulação ofertada. O número de máquinas de solda deverá ser no mínimo 2 (dois) equipamentos por diâmetro ou por adutora a ser construída, ou seja, no mínimo 30(trinta) conjuntos.

Todas as juntas de acoplamentos (juntas elásticas, flexíveis ou rígida com flanges) deverão obedecer a mesma especificação e terem a mesma dimensão para cada diâmetro, sendo intercambiáveis entre si.

Os flanges deverão preferencialmente obedecer às normas NBR - 7675 e NBR - 7560 da ABNT. Todavia, para a totalidade do lote serão considerados aceitáveis flanges conforme normas ANSI/AWWA ou ISO ou DIN, dimensionados para as classes de pressão da tubulação fornecida.

Revestimento e Pintura - Proteção Contra Corrosão

Revestimento, pintura e proteção contra corrosão serão definidos pelas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Esta especificação disciplina apenas a proteção de superfícies usinadas e/ou superfícies metálicas. Para estes casos são exigidos tratamento superficial e pintura com duas demãos de primer com espessura mínima de 50 micra e demão de tinta (esmalte sintético) de acabamento de 30 micra.

As superfícies usinadas dos flanges devem ser protegidas com antioxidante apropriado, e, protegidos contra danos mecânicos.

Identificação - Marcação das Peças e dos Tubos

Além das marcações e identificações normalmente exigidas pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubo, para as necessidades desta especificação geral, as seguintes identificações são exigíveis:

- Nome do Fabricante e/ou marca comercial;
- Norma de fabricação;

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Cláudio José Carneiro
Eng.º Civil - CRN 23120-CE



- Diâmetro nominal;
- Classe de Pressão conforme norma de fabricação e testes;
- Data e série de fabricação;
- Marca de conformidade - ISO 9.000 - Garantia Assegurada;
- Classe de Pressão desta Especificação (Classe A até H) (Estabelecer código de cores);
- Etiqueta (Tag Number) identificando o destino do material;
- Número do contrato (opcional).

Inspeções e Testes

Os tubos conexões e peças especiais, devem ser submetidos aos testes previstos nas normas especificadas para cada tipo de tubulação.

Assume papel fundamental o Sistema de Garantia de Qualidade ISO - 9.000 referente aos critérios de Inspeção e Testes e respectivos registros e certificados de conformidade.

Também, com o mesmo grau de confiabilidade, destaca-se o "Rastreamento" e "Identificação" de cada tubo com o relatório de acompanhamento e testes.

Todos os registros dos testes de fabricação e testes finais de aceitação deverão estar em conformidade com o Plano de Garantia de Qualidade.

A Licitante se reserva o direito de designar um representante para acompanhar os testes. Este representante poderá pertencer a qualquer órgão, a critério da mesma.

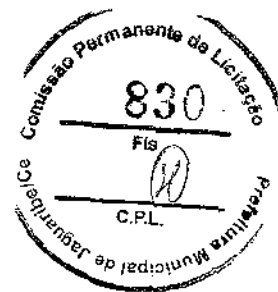
O Proponente/Fornecedor deverá facilitar o acesso do representante da Licitante em qualquer fase do processo de fabricação dos materiais ceder quaisquer das peças a serem testadas e propiciar todas as facilidades necessárias à execução dos ensaios.

As despesas relativas à realização dos testes correrão por conta do Proponente/Fornecedor, sem qualquer ônus para a Licitante.

Os resultados dos testes deverão ser apresentados em certificados específicos, sendo preparado um "Data Book" relativo a todas atividades deste fornecimento.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
CPL No 1 de Jaguaré - RJ
12/08/2018



EMBALAGEM – TRANSPORTE – CARGA – DESCARGA E MANUSEIO – ESTOCAGEM

As normas específicas de cada tipo de tubulação definem as características mínimas exigíveis para as condições de manuseio, carga, descarga e armazenagem, bem como a embalagem adequada.

Para os objetivos desta Especificação Geral, todos tipos de tubos devem obedecer ao disposto a seguir.

Embalagem

A embalagem e proteção dos tubos, conexões e peças deverá ser criteriosamente dimensionada (selecionada) e executada para fins de transporte marítimo e/ou ferroviário, rodoviário de forma a evitar danos durante o manuseio (operação de carga e descarga) e o transporte.

As extremidades dos tubos, conexões e peças devem ser protegidas contra danos de eventuais impactos.

Os flanges (das conexões e peças especiais) devem ser acompanhados de contra-flanges de madeira para garantia das superfícies usinadas. Os flanges soltos devem ser acondicionados em caixas de madeira.

As conexões, até \varnothing 150 mm devem ser embalados em caixas (ou engradados) de madeira e separados por classe de pressão.

As caixas deverão ser convenientemente identificadas com os mesmos dizeres solicitados no item 6.6.4 pelo lado externo, e, internamente devem trazer uma etiqueta com as mesmas identificações, protegida por sacos plásticos ou similar.

As conexões com diâmetros maiores que 200 mm, inclusive, poderão (a critério do Proponente/Fornecedor e se adequado a suas conexões) ser embaladas e amarradas entre si, com as extremidades protegidas e contendo etiqueta de identificação conforme acima mencionado.

O Proponente/Fornecedor assumirá os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todo e qualquer reparo de danos ocorridos pela não observância destes requisitos.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Cristina de Castro Barros
12/2011 - 01/2012



Anéis de vedação de borracha deverão ser embalados em caixas de madeira, separados por diâmetro e por tipo (classe de pressão, forma, etc.), identificados conforme acima referido. Estas obrigações também se estendem para o lubrificante fornecido.

Parafusos, porcas e demais acessórios miúdos deverão ser embalados em caixas de madeira identificadas conforme acima.

As quantidades de anéis de vedação, lubrificante, parafusos e porcas, correspondente a 1% em excesso e destinadas a perdas, extravios e danos durante a montagem, deverão ser embaladas em caixas de madeira, separadamente contendo a indicação de MATERIAL EXCEDENTE PARA REPOSIÇÃO.

Todos os custos de embalagem devem estar contidos na proposta apresentada e fazem parte integrante do fornecimento. Nenhuma remuneração será feita a parte para embalagens.

Manuseio (Carga e Descarga) e Transporte – Seguro

O manuseio dos tubos, conexões e peças deve ser efetuado com equipamentos apropriados para evitar danos.

O transporte marítimo será preferencialmente efetuado com as tubulações em "Containers", principalmente para diâmetros até 150 mm inclusive. Para diâmetros 200 mm e maiores serão toleradas embalagem em engradados ou amarrados, responsabilizando-se o Proponente/Fornecedor por quaisquer danos de transporte marítimo em função das características de seus produtos.

Conexões e peças especiais deverão necessariamente serem transportados em "containers" para o caso de frete marítimo.

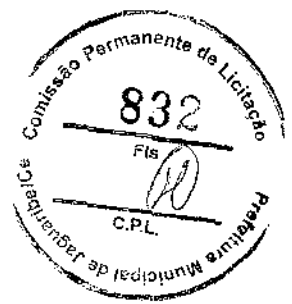
No transporte rodoviário, deverão ser utilizados veículos adequados, e, as tubulações devem ser apoiadas na carroceria em berços apropriados e convenientemente fixados e amarrados para evitar danos em função de deslocamento e atritos.

Deverão ser rigorosamente obedecidas as instruções e recomendações de transporte definidas pelo Fabricante e pelas normas específicas para cada tipo de tubulação.

O Proponente/Fornecedor assumirá todos os ônus decorrentes da substituição de peças danificadas e/ou por todos reparos necessários de danos ocorridos no manuseio e transporte.

34

Comissão Permanente de Licitação
Prefeitura Municipal de Jaguaré



O Proponente/Fornecedor deverá contratar seguros contra riscos de transporte às suas expensas. O seguro deverá cobrir todas as operações de carga, transporte, descarga e manuseio.

Deverão estar incluídos nos preços da proposta todos os custos relativos a estas atividades e informados, devidamente separados, nas planilhas de preços.

Armazenamento (Estocagem)

Faz parte integrante do fornecimento, com os custos diluídos nos preços unitários e sem qualquer remuneração em separado, os serviços de descarga, conferências e armazenamento no local de entrega.

Para tanto, o Proponente/Fornecedor deverá dispor no local de entrega de todos os insumos, materiais, equipamentos e recursos humanos para o correto armazenamento do seu produto, isto é:

- Deverá fornecer às suas expensas estrados e sarrafos de madeira, incluindo lona de proteção contra o sol se seus produtos assim exigirem;
- Deverá ter no local, equipamentos adequados para descarga e movimentação;
- Deverá ter no local, pessoal para movimentação e empilhamento dos tubos e separação e identificação das caixas;
- Deverá ter um técnico especializado para orientar todas operações de armazenamento e ser o responsável pela conferência final de todos os materiais para fins de recebimento pela Fiscalização;
- O fornecimento somente será considerado concluído após a entrega armazenada, protegida e recebida pela Fiscalização;

Para fins de armazenamento e recebimento os seguintes requisitos serão obrigatórios:

- Os anéis de borracha, lubrificantes, parafusos e porcas deverão ser armazenados em local coberto ao abrigo do sol;
- Os tubos fornecidos em materiais termoplásticos (PVC ou PEAD) devem ter as superfícies externas das pilhas protegidas da luz solar, isto é, devem ter cobertura de lonas plásticas ou proteção equivalente;

81

Cláudio José Cruz Ramos
Eng.º Civil - CREA 107120-CE



- Não será permitida a permanência de peças defeituosas ou materiais recusados na área destinada ao armazenamento das tubulações e peças;
- As recomendações do fabricante e as exigências das normas específicas relativas ao empilhamento e armazenamento deverão ser rigorosamente obedecidas;
- As extremidades das tubulações nas pilhas deverão estar protegidas contra eventuais danos decorrentes da movimentação de veículos no local, devendo ser previsto afastamento entre as pilhas no mínimo de 1,0 metro, ou mais, a critério da Fiscalização e da disponibilidade de área no local de entrega;
- Os tubos deverão ser separados e empilhados por diâmetro e por classe de pressão. Quando a classe de pressão nominal dos tubos fabricados em conformidade com suas normas específicas atenderem a mais de uma classe de pressão poderão ser empilhados em conjunto, desde que convenientemente identificados.

A Licitante será a única responsável pela guarda e conservação dos materiais após o recebimento.

RECEBIMENTO

No local de entrega o recebimento dos materiais será efetuado conjuntamente entre as partes, isto é, representantes credenciados do Proponente/Fornecedor e representantes credenciados da Fiscalização do SAAE acompanharão as operações de descarga e armazenamento dos tubos, conexões e peças especiais.

Verificados defeitos em tubos e peças fornecidas, os mesmos serão separados do restante e analisados (examinados) pela Fiscalização e representantes do Proponente/Fornecedor.

Se a natureza dos defeitos não prejudicar a aplicação e não comprometer o uso (vida útil) a Fiscalização, a seu único critério poderá decidir pela aceitação dessas peças. Neste caso emitirá um relatório de "Não conformidade" justificando a aceitação das peças.

Sempre que possível será determinada a causa e a origem de tais defeitos de forma a eliminar este tipo específico de "Não conformidade".

Se a natureza dos defeitos for tal que impeça sua aplicação e uso, a Fiscalização emitirá um relatório de "Não conformidade", rejeitando as peças defeituosas e devolvendo ao Proponente/ Fornecedor que terá até 48 horas para retirar estas peças do local.

Em hipótese alguma será permitida a permanência de peças defeituosas nas áreas



destinadas ao armazenamento dos materiais.

O "Relatório de Não conformidade" e devolução das peças defeituosas deverá ser assinado pelo representante credenciado do Proponente/Fornecedor.

A devolução das peças defeituosas será efetuada sem quaisquer ônus para a Licitante.

O Proponente/Fornecedor deverá responsabilizar-se pela reposição das peças danificadas, sem quaisquer ônus à Licitante, e, em prazo que não prejudique o cronograma de utilização pela Licitante.

O material será considerado "Recebido" após corretamente armazenado e entregue os certificados de Garantia de Qualidade e o certificado de Inspeção emitido pela Fiscalização ou por firma ou representantes por ela credenciado. Será então aposto no conhecimento de carga e na Nota Fiscal um carimbo de "Recebido" com a assinatura de ambas as partes.

A partir deste momento, inicia-se a contagem do tempo para o Prazo de Garantia, bem como a responsabilidade pela guarda e conservação por parte da Licitante.

GARANTIAS TÉCNICAS

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar para os produtos fornecidos e entregues, as seguintes garantias:

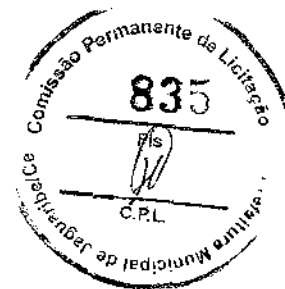
Garantia de Projeto e dimensionamento. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que o projeto e dimensionamento dos produtos fornecidos atendem aos requisitos desta Especificação, bem como aos requisitos mandatórios das especificações de cada tipo de tubulação. Deverá garantir, ainda, que o projeto e dimensionamento atende as necessidades de pressão com segurança e tem alcance previsto para vida útil de 50 (cinquenta) anos.

Garantia de Fabricação. O Proponente/Fornecedor deverá garantir que seus produtos fornecidos são novos e fabricados com matérias-primas novas e por processos e métodos adequados que conferem ao produto as características exigidas por esta Especificação Geral, bem como, pelas especificações pertinentes a cada tipo de tubulação.

Garantia de Performance (Desempenho). O Proponente/Fornecedor deverá garantir desempenho satisfatório para as condições de operação (pressão, temperatura, natureza do fluido, regime transitório, cargas de solo e aterro, etc.) e vida útil esperada.

Garantia de Qualidade Assegurada ISO 9.000. O Proponente/Fornecedor deverá incluir, junto com o fornecimento dos materiais e equipamentos, os respectivos Manuais do Sistema

Cláudio José Custódio Barros
Eng.º Civil - CREA 231.200-CE



de Garantia de Qualidade e o Certificado de Qualidade Assegurada.

GARANTIA COMERCIAL

O Proponente/Fornecedor deverá apresentar garantias comerciais conforme condições Gerais e Especiais do Edital e do contrato. Essas garantias terão validade de 12 meses após a entrada em operação (pressurização da linha e escoamento dinâmico) dos tubos ou 18 meses após a entrega e recebimento dos tubos armazenados e protegidos.

PLANILHAS DE QUANTITATIVOS

As planilhas de quantitativos relacionam os tubos, conexões e peças em seus respectivos diâmetros e classe de pressão disciplinando o escopo de fornecimento coberto por esta Especificação Geral.

6.5 TUBULAÇÕES - CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS E NORMAS DE FABRICAÇÃO

Objetivo

A presente especificação tem por objetivo definir as normas e especificações de projeto e dimensionamento, bem como de fabricação, fornecimento de testes para cada tipo específico de tubulação.

Tem também por objetivo apresentar requisitos mandatórios e/ou restritivos decorrentes das necessidades de projeto e execução de obras lineares e das características regionais.

Tubos de Ferro Fundido Ductil

- Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de Ferro Fundido Ductil deverão ser dimensionados e fabricados de acordo com as seguintes normas:

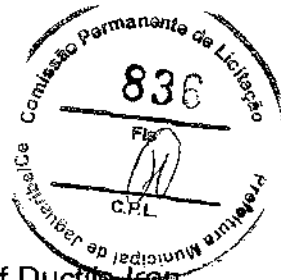
- Normas Básicas

International Standart ISO 2531: Ductil e Iron Pipes, fittings and accessories for pressure pipelines

ABNT - NBR 7663; NBR-7674; NBR-7676; NBR-7675, NBR-8682 e NBR-8318 e respectivas normas de inspeção e testes, inclusive de acessórios.

31

Cláudio José Queiroz Barros
Eng.º Civil - CRP 10.110-0E



AWW-A.C.150 American National Standart for the Thickness Desing of Ductile Iron
ANSI-A.21.51

AWWA-C.151 American National Standart for Ductile - Iron Pipe, Centrifugally Cast in Metal Molds or Sand-Lined Molds for water or other liquids

ANSI-A.21.11

AWWA-C.111 American National Standart for Rubber Gasket Joints for Cast-Iron and Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings

ANSI-A.21.10

AWWA-C.110 American National Standart for Gray - Iron and Ductile - Iron Fittings 2 in. throughs 48 in. for water and other liquids

AWWA-C.104 Cement mortar lining for cestand Ductile Iron Pipes Centrifugally Applied
Qualquer outra especificação deverá ser previamente submetida à aprovação do SAAE.

Os tubos de ferro dúctil deverão ser revestidos internamente com argamassa de cimento conforme normas acima.

Externamente os tubos serão protegidos com pintura betuminosa.

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas no escopo de fornecimento.

O projeto e dimensionamento da espessura (incluindo a tolerância de corrosão e de fundição) deverá atender a pressão máxima transiente de cada classe, bem como a pressão de testes hidrostático de 1,5 vezes a pressão máxima transiente de cada classe.

O projeto da junta elástica também deve atender os requisitos de dimensionamento acima indicados.

A junta de flanges utiliza uma arruela de estanqueidade colocada entre dois flanges e comprimida pelo aperto de parafusos com porcas.

As arruelas são de borracha ou sintética para a classe PN 10, e de amianto para as classes PN 16 e PN 25.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Clevilio José de Sá
Eng.º Civil - CRB 13.100-CE



Todos os parafusos com porcas serão de aço cadmiado.

Tubos de PVC - Rígido – PBA

– Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos de PVC - Rígido deverão obedecer às seguintes normas:

– Normas Básicas

ABNT - NBR-5647; NBR-6588; NBR-7673 e NBR-8217 as quais definem também as normas de inspeção e testes que também deverão ser obedecidas, compreendendo as Normas Nacionais; e ISO 4422, ISO R61, DIN 8061, DIN 8062, UNIT 215 e Normas ASTM equivalentes, compreendendo as Normas Internacionais.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pelo SAAE.

– Condições Específicas

Os tubos deverão ter juntas elásticas que atendam as classes de pressão estabelecidas pela Especificação Geral.

O projeto da espessura do tubo e da junta elástica deverá considerar temperatura máxima da água bruta 30° C (temperatura média 27° C) e pressão máxima de trabalho igual a pressão máxima transiente.

A pressão de teste hidrostático não deve se limitar a 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, mas sim a pressão prevista em normas para tubo novo e frio (temperatura ambiente).

Tubos de PVC Rígido DEFOFO

A linha de tubos PVC rígido DEFOFO deverá ser fabricado com diâmetros externos idênticos aos diâmetros dos tubos de ferro fundido dúctil quando estes são fornecidos de acordo com as normas brasileiras ABNT ou norma ISO-2531. As juntas elásticas devem ser intercambiáveis com as juntas elásticas dos tubos de ferro fundido.

Os tubos de PVC rígido DEFOFO, com junta elástica deverão ser fabricados de acordo com as normas NBR-7665; NBR-7670; NBR-7672 e NBR-7673 da ABNT.

Tubos de Polietileno de Alta Densidade

SA

Christiano José de Almeida Barros
Eng.º Civil - N.º 13.120-0E



– Normas de Fabricação e Dimensionamento

Os tubos PEAD deverão obedecer às seguintes normas:

- Internacional Standard ISO - DIS - 4427: Polyethylene (PE) pipes for water supply - Specifications;
- Norma opcional: DIN - 9074 e DIN 8075;
- Norma opcional: Norma Americana AWWA e ASTM e NSF – 14.
- A norma 8417 da ABNT para PEAD de ligação predial.

Qualquer outra norma deverá ser previamente aprovada pelo SAAE.

– Condições Específicas

O projeto da espessura do tubo deverá considerar temperatura máxima da água 30° C (Temperatura média 27° C) e Pressão máxima de Trabalho igual a pressão máxima transiente de cada classe.

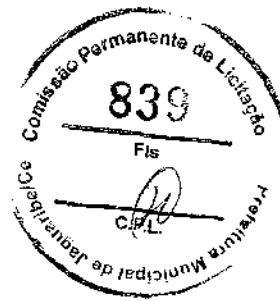
As condições de manuseio e armazenamento devem considerar uma temperatura ambiente máxima de 50° C.

Toda tubulação deve ser armazenada ao abrigo do sol. Se o armazenamento for em área externa, os tubos devem ser cobertos com lona em forma de abrigo provisório de modo que exista espaço livre acima da geratriz superior do último tubo da pilha de pelo menos 60 cm. Todas as cautelas devem ser tomadas para evitar que a temperatura no local de armazenamento, próximo ao último tubo da pilha (o mais elevado) seja muito elevada ficando os tubos submetidos a temperatura de até 50° C.

A altura de empilhamento máxima admitida pela norma deve ser revista para estas condições de temperatura, sendo reduzida sensivelmente, isto é, Proponente/Fornecedor deve ficar atento a estas condições lembrando que ele mesmo sendo responsável pelo armazenamento, respondendo pelos danos de ovalização e empeno durante o período de armazenamento.

Adicionalmente aos termos de garantia previstos nos itens 6.9 e 6.10, o Proponente/Fornecedor deverá garantir as condições de armazenamento cuja execução (e conseqüente metodologia e cálculo dos esforços/cargas externas) é de sua

Cl. Nilton Rodrigues Barros
Eng. Civil - CREA 20124/DF



responsabilidade. A garantia das condições de armazenamento é de 12 meses, e, neste período o Proponente/Fornecedor deverá fazer seguro compatível a estas condições em favor do SAAE. Esse seguro será executado pelo SAAE se constatadas ovalização superiores a 6 % do diâmetro ou flechas excessivas de empeno que não permitam a utilização dos tubos.

Considerando as condições de operação (temperatura da água e cargas de aterro, fatores de redução de pressão em função da temperatura) o Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com sua proposta a memória de cálculo com justificativas para os valores do SDR adotado e da máxima pressão de operação, selecionando, portanto, a espessura e classe de pressão. O SAAE analisará estes cálculos e somente após aprovados é que serão aceitas as espessuras propostas. Em nenhuma hipótese serão aceitos tubos com valor SDR maior que 17 (dezesete).

Os ensaios à pressão hidrostática interna de curta duração a 20° C e a 80° C deverão obedecer aos requisitos das normas ISO e seus valores devem estar calculados e apresentados juntamente com a proposta, para análise e aprovação do SAAE.

Fará parte do fornecimento dos tubos, integrando a proposta de preços a entrega de 30 (trinta) conjuntos de soldagem termoplástica, incluindo a transferência de tecnologia de soldagem e o treinamento do pessoal. Essa quantidade poderá ser diminuída se a maior parte do fornecimento de tubos de PEAD for em bobinas com comprimentos extensas. O Proponente/Fornecedor deverá apresentar juntamente com a proposta o cálculo do número exato de conjuntos de soldagem termoplástica necessários para assentamento e soldagem da tubulação fornecida em 90 (noventa) dias. Nenhuma remuneração adicional está prevista para o fornecimento dos conjuntos de soldagem termoplástica e da transferência de tecnologia/treinamento e supervisão de soldagem. Esses custos devem estar inclusos e diluídos nos preços unitários dos tubos fornecidos.

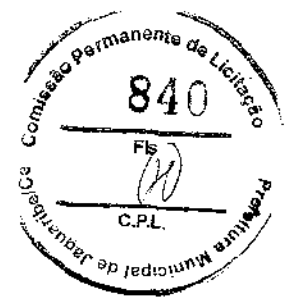
Testes

Ensaio de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio 50 % acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm², devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à

Cláudio José Corrêa Ramos
Presidente



canalização, enchendo antes com água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no meio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, sem nenhum ônus para o SAAE.

Ensaio de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = N D \sqrt{P} / 3292$$

L= Vazamento em litros/hora

N= nº de juntas na tubulação ensaiada

D= diâmetro nominal da canalização, em milímetros P= Pressão média de ensaio, em kg/cm²

6.7 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DE CONTROLE E PROTEÇÃO

VÁLVULAS DE GAVETA

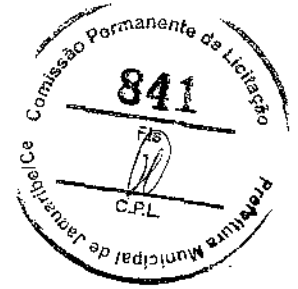
Fornecimento

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunha em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox AISI- 410 e junta em elastômero SBR.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto.

Devem atender os requisitos mínimos da NBR12430 da ABNT e seguir a NBR - 7675 para

Cláudio José de Oliveira Barros
Eng. Civil - Matr. 201.121-7E



furação dos flanges.

Montagem

Montagem em Canalizações Flangeadas

Nas tubulações flangeadas geralmente expostas e não enterradas, serão utilizados os registros de gaveta com flanges. Tanto sua montagem nas linhas como sua desmontagem são idênticas às dos tubos e conexões com flanges e não apresentam maiores problemas.

A desmontagem será grandemente facilitada com o emprego de Junta de Montagem instalada em um dos lados do registro.

Montagem em Canalizações de Ponta e Bolsa

Neste caso, trata-se quase sempre de canalizações enterradas, e, em geral, utilizam-se registros de gaveta com bolsas. No entanto, se fossem instaladas diretamente na linha, os registros com bolsas não poderiam ser desmontados e retirados. Para evitar este inconveniente existem duas soluções conforme o tipo de registro utilizando:

a) Registros com bolsas

Incorpora-se na linha um toco de tubo do mesmo diâmetro, aproveitado de um eventual recorte na obra.

Na montagem das juntas elásticas (ou mecânicas), prever uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou toco. (Não esquecer que a ponta deve primeiro penetrar até o fundo da bolsa para ser em seguida, recuada de 35 a 40mm). Com esta folga, a desmontagem do registro será facilmente realizada.

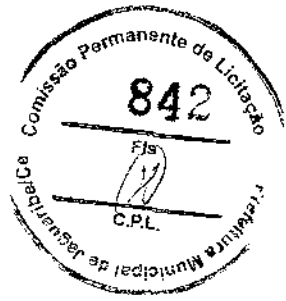
Será ainda mais fácil a desmontagem instalando-se uma junta em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

b) Registros com flanges

O uso de registros com flanges em canalizações de ponta e bolsa é a solução clássica adotada porque permite a fácil desmontagem e retirada dos registros.

Para isso a instalação dos registros com flanges é completada por uma peça de extremidade flange e ponta de um lado do registro e uma peça de extremidade flange e bolsa do outro prevendo-se, uma folga de 35 a 40mm entre o fundo da bolsa e a ponta do tubo ou

CH. 15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100



extremidade.

Para facilitar ainda mais a desmontagem, pode-se instalar uma junta Gibault em um dos lados do registro, o que dispensa a folga prevista.

8.1.2.3 – Instalação

Em relação ao solo, os registros de gaveta podem ser objeto de:

- Instalação de superfície;
- Instalação subterrânea, sob tampões ou em caixas ou câmaras de alvenaria.
- Em relação à canalização, os registros podem ocupar 4 posições:
- De pé, em canalização horizontal;
- Invertida, em canalização horizontal;
- Deitada, em canalização horizontal;
- De lado, em canalização vertical.

A posição de pé é a mais aconselhável, devendo-se evitar as outras três - principalmente para diâmetro médios e grandes.

VÁLVULAS BORBOLETAS

Fornecimento

- Corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;
- Porta junta - ferro dúctil;
- Tampa - ferro dúctil;
- Anel de aperto - ferro dúctil 3Ni;
- Borboleta - ferro dúctil;
- Eixo suporte - aço inoxidável 18.8;

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Cláudia de Castro Barros



- Sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304);
- Buchas superior e inferior - teflon reforçado;
- Juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

Serão instaladas válvulas borboletas com boia nos RAP's localizados na sede rural e no REL de Vazantes.

Montagem e Outras Observações

a) Revestimento

Todos os componentes das válvulas borboleta que possam estar sujeitos à corrosão são revestidos interna e externamente, após conveniente preparação da superfície.

b) Despacho e estocagem

As válvulas borboletas são despachadas sempre na posição "fechada". É recomendado estocá-las nesta posição e protegê-las da exposição ao sol.

Não é recomendado a operação destas válvulas a seco.

c) Instalação

As válvulas borboletas com flanges podem ser instaladas enterradas ou aéreas. Quando enterradas, elas podem ser instaladas em câmaras de manobra ou, em caso de DN igual ou inferior a 800, reaterradas diretamente, sobre tampa de superfície.

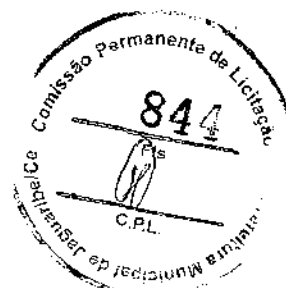
As válvulas borboletas devem ser instaladas na posição de disco totalmente fechada. Posição do eixo do disco

As válvulas borboletas com flanges são usualmente instaladas de forma que o eixo do disco fique na posição horizontal.

Não é recomendada a instalação das válvulas borboletas com o eixo de disco na posição vertical. Porém, quando as condições de instalação o exigirem, o mecanismo de redução

B1

Eng.º Roberto Carlos de Aguiar
C.P.L.



deve ser colocado voltado para cima.

A instalação com o eixo do disco vertical e o mecanismo de redução voltado para baixo é totalmente desaconselhada.

Posição do mecanismo de redução

As válvulas borboletas com flanges com eixo do disco na posição horizontal, podem ser montadas em qualquer uma das posições indicadas.

A montagem das válvulas borboletas com flanges obedece ao mesmo esquema de montagem dos registros com flanges.

VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Fornecimento

Deverão ser dos tipos PORTINHOLAS DUPLA ou PORTINHOLA ÚNICA para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Eixo - suporte - aço inoxidável 18.8;
- Disco - ferro dúctil;
- Eixo limitador - aço inox AISI-304;
- Eixo de disco - aço inox AISI-304;
- Mola - aço inox AISI- 302;
- Vedação - Buna-N.

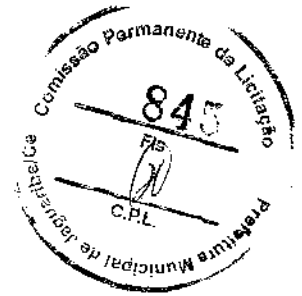
Deverão ser fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

Montagem

A montagem das válvulas de retenção deve seguir os mesmos cuidados indicados para o caso das válvulas de gaveta com flanges.

BA

Comissão Permanente de Licitação
Município de Jaguarão



VENTOSAS

Serão do tipo triplice função, com flanges nos seguintes materiais:

- Corpo - ferro dúctil;
- Suportes - ferro dúctil;
- Niple de descarga - latão;
- Tampa - ferro dúctil;
- Flutuador maior - plástico especial para DN 50 mm; e alumínio para DN 100 a 200 mm;
- Flutuador menor - borracha;
- Anel de vedação - borracha natural.

Deverão ser fornecidos na classe pressão e diâmetro indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges. A montagem se dará através de juntas flangeadas à semelhança da montagem para registro.

VÁLVULAS DE PROTEÇÃO CONTRA GOLPE DE ARIETE

Fornecimento

Deverão ser do tipo mola com extremidades flangeadas utilizando os seguintes materiais:

COMPONENTES MATERIAIS

Capuz, corpo e castelo FoFo ASTM - A - 1268

Haste Aço inox laminado

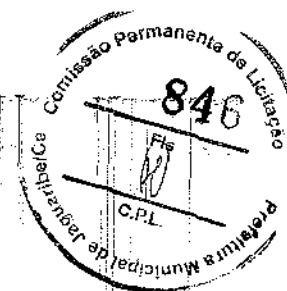
Disco Aço inox laminado

Suporte do disco Aço inox AISI -304

Guia do suporte do disco Aço inox AISI-304

31

Eng.º Carlos Roberto de Azevedo



Anel de vedação Aço inox AISI-304
Mola Aço carbono cadmiado
Parafuso de regulagem Aço inox AISI-304
Porcas Aço carbono
8.5.2 Armazenagem

Quando as válvulas de alívio são guardadas durante um certo período antes da instalação, recomenda-se:

- Manter as válvulas armazenadas em depósito fechado, a fim de que não sejam afetadas pelas intempéries;
- Observar se válvulas estão com os flanges tamponados. Isso evita a entrada de sujeira e corpos estranhos que poderiam danificar as faces de vedação, e também protege os flanges durante o manuseio.

Transporte

Transportar as válvulas sempre na posição vertical. Não deixar as válvulas tombarem, pois, além de causar imperfeições na sede, poderá ocorrer desalinhamento das partes internas.

Montagem

As válvulas de Alívio devem ser instaladas sempre em posição vertical, o mais próximo possível do equipamento a ser protegido e jamais devem ser bloqueadas estando o equipamento em operação.

Deve-se usar, a montante da Válvula de Alívio, uma válvula de bloqueio, possibilitando, assim, a retirada de uma Válvula de Alívio e, simultaneamente, a entrada de outra em operação, mantendo a tubulação sempre protegida.

Antes da montagem das válvulas na tubulação, observar se elas estão completamente limpas. Verificar também a tubulação, removendo os cavacos, camadas de ferrugem, etc. para evitar danos às faces de vedação.

Deverão ser ainda observadas as normas ABNT PN-284 e API RP-520.

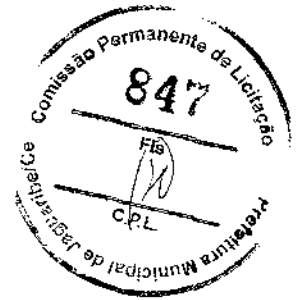
Manutenção

As Válvulas de Alívio devem ser regularmente inspecionadas, para uma perfeita operação.

Ao se constatar algum vazamento na vedação, as válvulas devem ser examinadas para evitar o aumento do vazamento e, por conseguinte, maiores danos ao disco ou à bucha de vedação.

8

Carla Inês Queiroz
2011



Antes de reparar uma Válvula de Alívio, certificar-se de que está perfeitamente familiarizado com sua construção e de que se dispõe dos sobressalentes necessários à sua recuperação.

Manter um livro de registros, em que deverão ser anotadas as recuperações executadas em cada válvula.

Regulagem

Retirar o copo de segurança, em cujo interior está localizado o parafuso de regulagem da

Apertar ou desapertar o parafuso de regulagem da mola para a pressão desejada. Durante esta operação, segurar a porca da haste com chave apropriada evitando que a mesma gire sobre si, o que poderia causar danos às faces de vedação.

Recolocar o copo de segurança.

Desapertar o parafuso de fixação do anel da regulagem pluma.

Girar o anel para a esquerda ou para direita até conseguir melhor funcionamento da válvula.

Fixar o anel de regulagem pluma com o parafuso de fixação.

O parafuso bloqueador deve ser usado em caso de teste da tubulação onde já estejam instaladas válvulas de alívio e quando a pressão do teste for superior à regulagem das válvulas.

O uso do parafuso, neste caso, torna-se necessário para não danificar a mola.

Para manter a vedação bloqueada e não danificar a haste, o torque do parafuso deve ser razoável.

6.8 FORNECIMENTO E MONTAGEM DE CONJUNTO MOTOR-BOMBA

Considerações Gerais

A CONTRATADA será responsável pela montagem e pelo alinhamento correto de todas as peças das moto-bombas. Deverá aplicar um produto contra gripagem nas roscas dos eixos antes de montá-los. Deverá fornecer os calços metálicos; os parafusos de ancoragem, com

CLAYTON DE OLIVEIRA
Engº Civil - RUA 13 - L. 230-CE



porcas e arruelas de ajustes, conforme indicado nos desenhos do Fornecedor; e outros dispositivos necessários à instalação das moto-bombas.

Se a moto-bomba for danificada durante a instalação, a CONTRATADA, às suas próprias custas, deverá reparar o dano ou substituir a peça ou unidade, a critério da Fiscalização e Supervisão. As conexões e as faces dos flanges deverão ser limpas cuidadosamente, retirando-se qualquer poeira antes da conexão, de modo a assegurar-lhes um ajustamento apertado e um alinhamento fiel. As superfícies acabadas das juntas flangeadas deverão ser revestidas com um produto de juntas próprio, antes de parafusadas.

Fornecimento

O escopo de fornecimento dos conjuntos eletrobombas compreende os seguintes casos:

- Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo horizontal, em estrutura de captação fixa e abrigados;
- Conjuntos eletrobombas para captação, montados com eixo vertical, em estrutura de captação flutuante e ao tempo;
- Conjuntos eletrobombas para lavagem dos filtros, montados com eixo horizontal, em estrutura fixa e abrigados;

Devem ser fornecidos com peças sobressalentes e peças de ampliação para diâmetros nominais de sucção e recalque da instalação conforme especificado no projeto e relação de material.

As unidades deverão ser cuidadosamente balanceadas de modo que quando em operação nas capacidades nominais, a amplitude de vibração não ultrapasse as normas do Hydraulic Institute, pág. 84, 12a. edição.

A potência do motor elétrico deverá ser tal que cubra toda a faixa de potência consumida pela bomba com o rotor selecionado.

Os materiais a serem utilizados na fabricação das bombas são de responsabilidade do fabricante e deverão ser detalhadamente escritos na sua proposta. Os materiais citados nesta especificação técnica para as partes principais das bombas, servem como referência do padrão de qualidade que será exigido pelo SAAE.

As bombas deverão satisfazer às seguintes condições mecânicas:

- Os flanges de sucção e descarga deverão ser de acordo com a norma NBR - 7675-

BA

C. P. L. 848
C. P. L.



ABNT, para a classe de pressão especificada;

- Os conjuntos eletrobombas deverão ser selecionados de maneira que possam trabalhar de forma perfeita hidráulica e mecanicamente;
- As bombas especificadas deverão ser do tipo centrífugas lubrificadas a água limpa;
- As carcaças deverão ser de ferro fundido conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar. Deverão ser providas de parafusos com olhal de suspensão ou equivalente aprovado. A conexão de recalque deverá estar preparada para instalação de manômetro. Na parte externa da carcaça deverá haver uma seta que poderá ser fundida ou então gravada em placa de aço inoxidável, indicando o sentido de rotação do rotor;
- Os rotores deverão ser de ferro fundido, granulometria fina, conforme ASTM-A-48, classe 25 ou similar, estática e dinamicamente balanceados;
- Os anéis da carcaça deverão ser de bronze ASTM-B-143 grau 1B ou similar;
- Os eixos de transmissão deverão ser de aço SAE 1045 ou similar;
- Os mancais deverão ser projetados para trabalho contínuo e pesado, devendo ter uma duração mínima prevista de 40.000 (quarenta mil) horas de serviço;
- Os mancais de bomba deverão ser projetados de modo a suportar todos os esforços axiais e radiais, evitando assim que qualquer resultante destes esforços seja transmitida aos mancais do motor elétrico;
- A base dos conjuntos deverá ser de aço carbono estrutural;
- A base deverá ser de construção sólida para suportar todos os esforços a ela impostos por vibrações, choques e todas as possíveis cargas da bomba e do motor;
- Todos os parafusos e chumbadores deverão ser de aço inoxidável AISI 304;
- As bombas deverão ser providas de plaquetas de identificação de metal não corrosível e deverão conter no mínimo os seguintes dados das condições de serviço dos equipamentos: marca, ano de fabricação, modelo, número de fabricação, vazão, altura manométrica total, rotação, potência efetiva.

Os motores deverão satisfazer as condições:

- Os motores elétricos de indução para acionadores serão assíncronos, trifásico do tipo

51

Eng.º Antônio Carlos de Jesus
Eng.º Antônio Carlos de Jesus



com rotor em gaiola;

- Os motores deverão ser apropriados para conjuntos de partida normal, operação contínua na potência nominal indicada e capacidade térmica, para acelerar a máquina acionada até a rotação máxima, sem danos de aquecimento quando parte a 90% da tensão nominal e na temperatura normal de funcionamento;
- A tensão e frequência nominal dos motores deverá ser trifásico em 380 V e 60 Hz;
- Os motores deverão ser apropriados para partida direta, e deverão operar numa temperatura ambiente máxima de 40° C.

Os limites de elevação de temperatura das diversas partes dos motores não deverão exceder os limites estabelecidos pela norma ABNT:

- Os motores elétricos deverão ser selecionados pelo fornecedor do conjunto, que será o responsável pela escolha, sujeita à aprovação do SAAE;
- Os mancais dos motores deverão permitir uma fácil lubrificação desde a parte externa do motor, sem que qualquer desmontagem seja necessária;
- A classe de isolamento deverá ser B (130° C) NBR 7094 e grau de proteção IP 54 (NBR 6146);
- Para os motores instalados nos flutuantes a classe de isolamento deverá ser a B e grau de proteção IP 55.

Montagem

Para a instalação correta e precisa de cada unidade de bombeamento, a CONTRATADA deverá atender às instruções de montagem do Fabricante dos equipamentos, que serão fornecidas pela Fiscalização, antes do início das atividades.

A instalação das unidades de bombeamento deverá ser realizada sob a supervisão e controle permanente de um técnico com experiência comprovada nesse tipo de serviço, que será responsável pela precisão da montagem e perfeita instalação das unidades, de conformidade com o projeto e com as instruções do Fabricante.

Para montagem e perfeita instalação das unidades de bombeamento, a CONTRATADA deverá utilizar ferramentas, equipamentos e instrumentos adequados, devidamente aferidos e aprovados pela Supervisão.

11

Cláudio José de Sousa
Supervisor de Obras
SAAE - Jaguaribe - Ceará



A CONTRATADA deverá verificar o nivelamento da base da unidade bem como todos os alinhamentos e verticalidades e, tomar todas as providências necessárias à perfeita instalação das unidades.

A data de início da montagem deverá ser estabelecida pela CONTRATADA, de comum acordo com a Fiscalização.

Após a instalação, as unidades de bombeamento deverão ser interligadas ao sistema elétrico, conforme requerido pela parte elétrica de montagem.

Depois de liberada pela parte elétrica, as unidades poderão ser testadas, bem como verificada a direção correta da rotação do motor.

Os testes deverão ser executados de conformidade com a instrução do Fabricante e, na presença de seu representante legal.

As unidades de bombeamento deverão operar sem vibrações, superaquecimento e irregularidades resultantes de defeitos de montagem.

A conservação, manutenção e lubrificação necessária a todas as partes de cada unidade de bombeamento até o recebimento final da montagem, serão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá manter-se em permanente contato com a Fiscalização a fim de solucionar quaisquer problemas que venham a ocorrer durante a montagem. Não se aceitarão modificações nos prazos de montagem, por falta de comunicação entre a CONTRATADA e a Fiscalização.

A CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente, as curvas características, os dados técnicos, as condições de operação e, todas as informações que serão prestadas pela Fiscalização, com referência aos testes e operação das unidades.

Os testes operacionais serão realizados por conta e risco da CONTRATADA e, quaisquer danos ocasionados por uma montagem inadequada ou má operação, serão de total responsabilidade da mesma.

A CONTRATADA deverá verificar previamente a obra civil, os desenhos e requisitos de montagem, a fim de deixar perfeitamente engastados os chumbadores, devendo o concreto necessário a fixação destes componentes, estar previsto em sua proposta, junto com os demais concretos.

81

Cláudio Roberto de Sousa
Eng. Civil - R. 100 - 100



A CONTRATADA deverá fornecer todas as placas, chumbadores, parafusos e demais elementos que forem necessários à instalação adequada das unidades de bombeamento.

Serviços Pré-Operacionais

Após a instalação da moto-bomba, a CONTRATADA deverá fazer os serviços pré-operacionais, que deverão consistir de lubrificação, ajuste e limpeza completos da unidade. A CONTRATADA deverá verificar o funcionamento correto do sistema de lubrificação e proceder à lubrificação da moto-bomba. A CONTRATADA deverá fornecer óleo e graxa de lubrificação adicionais, de acordo com as recomendações do Fornecedor.

A CONTRATADA deverá desaguar, e lavar toda a área do poço da sucção das moto-bombas verticais, antes de dar a partida inicial da unidade, a fim de assegurar a remoção de qualquer detrito ou refugo acumulado da obra.

A CONTRATADA deverá corrigir, às próprias custas, qualquer dano ocasionado às moto-bombas ou aos equipamentos, durante o início da operação, devido a corpos estranhos deixados nas áreas do poço de sucção.

Antes de ligar os motores das bombas à rede elétrica, a CONTRATADA deverá testar, com êxito, o controle da estação elevatória, o monitoramento e os circuitos de proteção. Este procedimento de verificação elétrica completa deverá obedecer a um plano de testes, detalhado por fase, a ser preparado pela CONTRATADA e submetido à aprovação da Fiscalização, antecipadamente. A CONTRATADA também deverá verificar o isolamento do motor, de acordo com a norma MG1-3.01L da NEMA. Se o motor falhar no teste, deverá ser corrigido de acordo com as recomendações do Fornecedor e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Testes

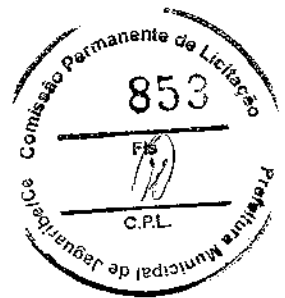
Após a conclusão da montagem e dos serviços pré-operacionais, bem como a liberação por parte do representante do Fabricante dos equipamentos e verificação dos níveis de água e das condições de alimentação, a CONTRATADA deverá realizar os testes operacionais das unidades de bombeamento durante um tempo contínuo de 72 horas, na presença da Fiscalização e Supervisão e do representante dos equipamentos.

Durante os testes deverá ser verificado cuidadosamente se cada equipamento ou acessório está operando corretamente, cumprindo perfeitamente as funções para as quais foi fabricado, sem defeitos nem problemas de funcionamento devido a uma instalação imperfeita.

Todos os equipamentos deverão ser testados de acordo com as instruções dos Fabricantes.

BA

Eng.º [Signature]
Eng.º [Signature]



Durante os testes, a CONTRATADA deverá registrar a operação de cada um dos equipamentos e anotar atentamente a operação de todos os instrumentos para cada item testado e em especial dados referentes ao ruído, vibração e temperatura dos mancais. Os níveis de vibração não deverão exceder os limites recomendados pelo "Hydraulic Institute Teste Code, Centrifugal Pump Section".

Cada Unidade de Bombeamento deverá ser testada isoladamente e em conjunto.

Os testes deverão ser executados de forma ordenada e de acordo com um programa a ser apresentado pela CONTRATADA e sujeito à aprovação da Fiscalização.

Os conjuntos deverão ser testados em pelo menos 3 (três) pontos de operação, sendo que um deles deverá ser o de características de vazão (Q), altura manométrica (H) e potência (P) relativos ao ponto de trabalho do sistema, e compará-los com as curvas do Fabricante.

Tanto a montagem como os testes deverão ser dirigidos por um técnico com experiência comprovada que se responsabilizará em nome da CONTRATADA por todos os testes, reparos ou modificações que se fizerem necessários.

Todos os equipamentos e acessórios deverão funcionar perfeitamente dentro da faixa operacional prevista. Qualquer anormalidade deverá ser informada à Fiscalização e registrada no relatório final de montagem e testes.

Todos os lubrificantes, graxas e materiais que se fizerem necessários para a perfeita execução dos testes, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todos os reparos ou modificações devidas a falhas, omissão ou defeito de montagem, serão corrigidos pela CONTRATADA sem ônus adicionais ao SAAE.

Montagem dos Sistemas Auxiliares

Consistem basicamente do conjunto de equipamentos para drenagem, enchimento das linhas de recalque e de refrigeração de mancais e gaxetas.

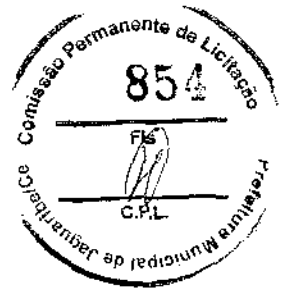
A montagem inclui todos os equipamentos, acessórios, tubulações, válvulas, registros, filtros, etc., conforme consta nos desenhos do projeto.

Desenhos de Referência

A instalação dos equipamentos especificados deverá estar de acordo com os desenhos do

BA

Cl. Sérgio José de Jesus
Eng. Civil - CREA 12.000/000-0



projeto executivo e desenhos e recomendações do Fornecedor.

Qualquer erro nos desenhos de referência, ou nas especificações, seja de omissão, seja de acréscimo, seja do uso indevido de palavras ou símbolos, não justificará o não atendimento às exigências constantes dos desenhos ou das especificações. No caso de divergência entre os desenhos ou as configurações dos equipamentos fornecidos e ou as características existentes na obra, as configurações dos equipamentos e as características existentes na obra prevalecerão. A CONTRATADA deverá levar ao conhecimento da Fiscalização qualquer erro nas especificações ou nos desenhos de referência.

VÁLVULAS DE PÉ COM CRIVO TIPO PORTINHOLA DUPLA

Utilização

Destinam-se a reter a coluna de água nas tubulações verticais de sucção das bombas por ocasião da parada destas, facilitando, desta forma, sua reativação.

Descrição

Conjunto solidário resultante do acoplamento de uma válvula de retenção tipo portinhola dupla Wafer e de um crivo com flange. A conexão deste conjunto solidário com a tubulação vertical de sucção é feita utilizando-se o flange do crivo e tirantes com porcas, os quais garantem a fixação da tubulação de sucção ao último flange.

Vantagens

- Vedação perfeita;
- Sede de vedação resiliente;
- Sistema de mola garantindo estanqueidade total, mesmo no caso de pequenas colunas d'água;
- Grande durabilidade.

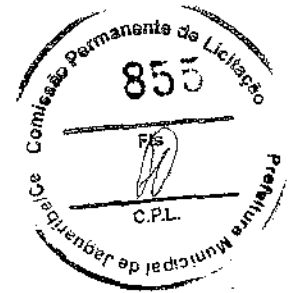
Fornecimento

Características Construtivas:

COMPONENTES MATERIAIS
Corpo Ferro dúctil

84

Eng. Civil - 012423-1/2006-CE



Portinhola Ferro dúctil
Flange do crivo Ferro dúctil
Eixo limitador Aço inox AISI 304
Eixo da portinhola Aço inox AISI 304
Mola Aço inox AISI 302
Sede de vedação Buna-N
Crivo Chapa de aço 1010/1020, perfurada e pintada
8.7.5 Flanges

Gabarito de furação conforme norma ABNT 7675, e norma ISO 2531, classes PN-10, PN-16 e PN-25.

Ensaio de estanqueidade à baixa pressão:

- DN 75 a 1200: 1 m.c.a (0,01 MPa).

6.9 HIDRÔMETROS PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA FRIA

Escopo

Esta especificação abrange as condições para fabricação e o fornecimento de hidrômetros domiciliares de 3 a 30 m³/h para medição de água fria a serem instalados no sistema de abastecimento urbano de água. Serão velocimétricos do tipo turbina, classe C, multijato.

Geral

Todos os materiais e componentes dos hidrômetros, deverão ser fabricados conforme as normas abaixo citadas no que for aplicável:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR-NM212
- ASTM – American Society for Testing Materials;
- AWWA – American Water Workes Associations;
- DIN – Dentsche Industrie Normen.
- Portaria do IPT 246/00

Normas diversas serão aceitas desde que seja comprovada a sua similaridade com as

B

01/01/2000
20/01/2000



citadas e sejam reconhecidas internacionalmente.

Os materiais e equipamentos objetos desta especificação, deverão ser produzidos por fabricantes com, no mínimo, cinco anos de experiência em produtos iguais e terão que comprovar os fornecimentos anteriores.

No caso de ser impossível ao concorrente atender a certos detalhes das especificações devido a técnica de fabricação diferente, o fabricante deverá descrever como complemento a estes aspectos que estão de acordo com as especificações.

Os hidrômetros devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR-NM212 (Hidrômetros Para Água Fria). Caso a Contratada fabrique seus hidrômetros com outro critério, deverá mencionar detalhadamente as divergências entre o projeto e a Norma da ABNT, justificando tecnicamente as diferenças existentes.

A Contratada deverá garantir a intercambiabilidade de peças de unidades idênticas.

Os hidrômetros devem ser fornecidos com plaqueta de material inoxidável, fixada em local visível contendo no mínimo as seguintes informações:

- Marca;
- Ano de fabricação;
- Norma de fabricação;
- Diâmetro nominal; e,
- Classe de pressão.

Condições de Serviços

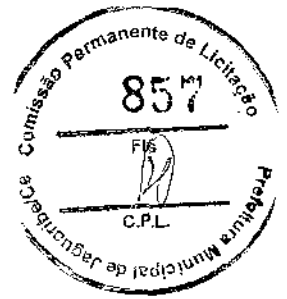
a) A água distribuída à localidade, recebe tratamento convencional, temperatura média de 30 °C (temperatura ambiente); perfeitamente dentro dos padrões de potabilidade brasileiro;

b) Os hidrômetros deverão trabalhar a uma pressão mínima de 10 mca, e ser instalados nos ramais domiciliares abrigados, preferencialmente, em caixas de fibra de vidro colocadas no muro, ou se for o caso, abrigados em caixas de concreto, providas de tampas de ferro fundido.

8.12.4 Características dos Medidores

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Chefe do Núcleo de Licitação
Eng.º Civil - OAB nº 22.124/PE



- a) Os medidores a serem fornecidos deverão obedecer rigorosamente às normas NBR-NM212 da ABNT;
- b) Deverão ser acompanhados de tubetes, porcas, arruelas, crivos, etc;
- c) Deverão ser fornecidas as curvas características típicas (de erros e perdas de carga) para cada modelo de hidrômetro oferecido;
- d) Deverá acompanhar a proposta, em folha separada, a composição (em percentagem) dos materiais usados na fabricação das diversas partes dos medidores oferecidos, tais como, bronze, latão, aço inoxidável, ligas, produtos sintéticos, etc,

8.12.5 Recebimento e Ensaio

- a) No decorrer do fornecimento a Licitante formará com medidores do mesmo tipo e mesmas características, lotes iguais a 1.000 (um mil) hidrômetros;
- b) De cada lote serão retirados ao acaso 10% (dez por cento) dos hidrômetros os quais serão submetidos aos seguintes ensaios:
 - Estanqueidade, à pressão de 10 Kg/cm²;
 - Pesquisa de no mínimo 3 e no máximo 5 pontos da curva de erros, entre os quais estarão preferencialmente incluídos: limite inferior de exatidão, vazão seperadora e vazão característica;
 - Determinação dos erros absolutos e relativos;
 - Tração da curva e perda de pressão.
- c) Para fornecimento em quantidades compreendidas entre 100 (cem) e 1.000 (um mil) hidrômetros formar-se-ão lotes dos quais serão retirados ao acaso, 20% (vinte por cento) do total, para a realização dos ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas;
- d) Para fornecimento inferior a 100 (cem) unidades, serão ensaiados todos os hidrômetros.

8.12.6 Aceitação ou Rejeição

- a) Os hidrômetros que não satisfizerem às normas da ABNT e as condições previstas

8/1

Comissão Permanente de Licitação
PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARÃO - RS
RUA... 1000-00-00-CE



nestas especificações, serão rejeitadas;

b) Reserva-se à Licitante o direito de rejeitar o lote integral, se nos ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas, a percentagem de hidrômetros não aprovados ultrapassar 20% (vinte por cento) do total ensaiado;

c) nos casos de reprovação de hidrômetros em quantidades iguais ou inferiores ao limite fixado de 20% (vinte por cento), os medidores reprovados serão substituídos pela CONTRATADA e submetidos a ensaios previstos no item 7.12.5.b e suas alíneas, não constituindo estes ensaios motivo de dilatação nos prazos de entrega;

d) Os hidrômetros substituídos de acordo com o item anterior serão rejeitados totalmente, se, nos ensaios a que forem submetidos, a percentagem de reprovação ultrapassar 5% (cinco por

cento) do total. Em caso contrário serão aceitos, responsabilizando-se a Contratada pela reposição dos rejeitados, os quais serão submetidos a novos ensaios;

e) Reservar-se-á a Licitante, o direito de rescindir o contrato, com perda pela CONTRATADA da respectiva caução de fornecimento e seus reforços, se dois lotes formados de acordo com os itens 7.12.5.a, 7.12.5.c e 7.12.5.d forem rejeitados;

f) Os hidrômetros deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação, pelo prazo mínimo de 2 (dois) anos, contados a partir da data da emissão do laudo de recebimento da CONTRATADA. Em caso de reposição do material, este será feito sem nenhum ônus para a Licitante;

g) A firma CONTRATADA obrigará-se a expressamente a fornecer peças de reposição por um período mínimo de dez anos, para cada lote recebido;

h) Os ensaios a que se referem os itens 7.12.5.a, 7.12.5.c e 7.12.5.d, poderão estender-se, a critério da Licitante, a todo o lote e/ou fornecimento;

i) As despesas com a realização dos ensaios dos lotes substituídos correrão por conta da Contratada.

Inspeção

Todos os hidrômetros serão inspecionados por elementos credenciados pela Licitante, durante o processo da fabricação, conforme os itens abaixo:

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
CPL
Prestadora Municipal de Jaguarari



- a) Controle dos materiais empregados de acordo com a especificação aprovada pela Licitante, o fabricante deverá fornecer os certificados dos materiais utilizados na construção dos hidrômetros;
- b) Acompanhamento dos processos de fabricação dos hidrômetros (no fabricante ou nos seus subfornecedores);
- c) Acompanhamento dos testes realizados na fábrica;
- d) Verificação dimensional dos equipamentos;
- e) Verificação da pintura.

Se durante o processo da fabricação, qualquer unidade não atender os requisitos especificados e propostos, a CONTRATADA deverá providenciar as alterações necessárias, sem qualquer custo adicional para a Licitante.

Dados a Serem Apresentados com a Proposta

A proposta de fornecimento deverá conter todos os dados e elementos necessários à sua apreciação em confronto com a presente especificação, sendo considerada essencial a apresentação do abaixo relacionado:

- a) Todos os materiais dos hidrômetros, padrões do fabricante, não discriminados por estas especificações;
- b) Diâmetro da abertura livre de passagem de fluxo;
- c) Distância entre as faces externas (face a face);
- d) Descrição completa das instalações para teste que possui, dando suas limitações;
- e) A norma utilizada para fundição das suas peças e os testes que serão executados de acordo com essas normas;
- f) Outras informações julgadas necessárias para melhor caracterizar o padrão de qualidade do hidrômetro ofertado;
- g) Apresentar manuais, catálogos, desenhos e todos os elementos necessários para possibilitar um perfeito conhecimento técnico dos equipamentos propostos;

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Eng. Civil - CREA 10.1240-CE



- h) A pressão máxima de serviço para o qual foi dimensionado o acionamento do hidrômetro;
- i) Dimensões necessárias para instalação do conjunto hidrômetro e rede predial.

Na proposta comercial os preços deverão ser subdivididos conforme tabela abaixo, em:

- Preços do hidrômetro e acessórios;
- Peças sobressalentes;
- Supervisão de montagem;
- Os preços devem incluir projeto, fabricação, testes de fábrica, embalagem, transporte até o local da obra, teste de campo, seguro e todos os impostos, com exceção do IPI, que deve vir à parte, expressamente declarado;
- Caso os materiais ofertados estejam isentos de qualquer imposto, o proponente deverá declarar explicitamente, e a validade dessa isenção até a data da concorrência será de sua exclusiva responsabilidade.

Supervisão de Montagem e Verificação de Funcionamento

A Contratada deverá fazer a supervisão de montagem no campo, bem como a verificação de funcionamento testemunhada pela Licitante.

Documentos Técnicos a Serem Fornecidos Pela Contratada

Deverão ser fornecidos após o contrato os seguintes documentos técnicos:

- a) 30 (trinta) dias após o contrato, desenhos de montagem dos equipamentos para aprovação;
- b) 60 (sessenta) dias após o contrato, desenhos definitivos de montagem dos equipamentos; desenhos em corte dos equipamentos, com indicação das peças componentes; manuais de operação e manutenção;
- c) 15 (quinze) dias após os testes, relatórios de testes de cada hidrômetro; certificados de materiais; certificados de testes hidrostáticos e de vazamento.

Garantias

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Eng.º [illegible]



A Contratada deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de dois anos a contar da data de término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros.

Em caso de falhas, no período de garantia, a Contratada se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a Licitante. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovado que a falha foi causada por projeto incorreto a Contratada se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a Licitante.

LACRE CIRCULAR E SELO PARA CAVALETE Condições de Serviço

Os lacres e selos serão utilizados quando da movimentação de hidrômetros, ou corte com a utilização de lencinhas, revestindo a porca do tubete da entrada do medidor.

8.13.2 Características

Um conjunto completo de lacre é constituído das seguintes peças:

- 04 calotas com abas e fêmea de encaixe;
- 04 pinos central macho.

Na cabeça do pino será aposto o logotipo do SAAE.

Composição do Material

Os materiais básicos de composição das peças são o polipropileno e o polietileno. As calotas serão feitas em polietileno de alta densidade, na cor azul.

O pino central macho e o dispositivo interno chicana, serão feitos em polipropileno (densidade 8 à 12) em azul ou vermelho (conforme solicitado).

Todas as peças conterão na composição do material, agente de proteção a intempéries (chuva, frio calor e raios ultra-violeta) de forma a preservar a peça por um período superior a 5 anos.

O peso de um conjunto completo será de aproximadamente 24 gramas.

1/1

Cláudio José dos Santos
Engº Civil - CREA 12.000/0-0



O material será imune aos tipos de adesivos e solda plástica comuns (ex. super bond, cola plástica, etc) de modo a eliminar a possibilidade de colagem dos pinos e/ou das calotas.

Embalagens

O volume de peças será embalado isoladamente por tipo, em sacos plásticos, transparentes e fechados nas seguinte quantidades:

- 100 unidades de calotas;
- 100 pinos centrais macho.

REGISTRO DE DERIVAÇÃO

Registro de Derivação em bronze de diâmetro 1" com rosca BSPT de 1" com 11 fios de rosca por polegada e rosca BSP de 1 ¼" com 11 fios de rosca por polegada.

MEDIDOR DE VAZÃO ELETROMAGNÉTICO

Características

Sensor/transmissor: Série 2550 – integral;

Indicador/Totalizador: Série 8511;

Faixa de velocidade de vazão: 0,09 a 6,10 m/s;

Precisão: mais ou menos 2% da leitura ou mais ou menos 0,015 m/s;

Coefficiente de temperatura: 0,015 %;

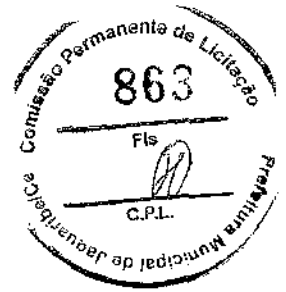
Diâmetro do tubo: 5 a 300 mm;

Tempo da resposta: Seleccionável pelo usuário: Instantâneo
/5/10/15/20/30/60 s;

Saída de corrente isolada: 4 a 20 mA ou 0 a 20 mA, na carga máxima de 600 Ω ;

Saída de freqüência: 0 a 6,10 m/s = 0 a 500 Hz isolado, coletor aberto 50 % ciclo de Operação, (5 a 12 VCC).

61



Materiais

Classe de proteção: Alumínio forjado, NEMA 4/IP65, (instalação ao tempo);
Corpo do sensor: Aço inoxidável 316;
Ponta do sensor: Teflon □PFA;
Eletrodos: Aço inoxidável 303;
Retentor: Aço inoxidável 302;
Porca rosqueada: Aço inoxidável 303;
Junta interna: Vilon □□FPM.

Características Elétricas

Alimentação: 24 VCC mais ou menos 10%, 600 mA (inclusa);
Campo magnético: Bipolar CC;
Impedância de sinal de entrada: □□10.000 M□.

Condições Ambientais

Umidade: 100 % RH, sem condensação;
Temperatura operação: 0 a 100 °C;
Condutividade líquida mínima: 5 micro siemens/cm;
Pressão de funcionamento máxima: 17 Bar.

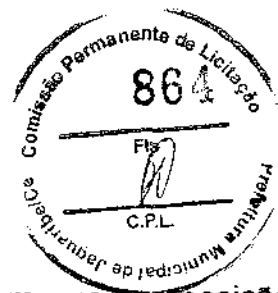
O medidor deve ter uma garantia mínima de dois anos, a partir da data de compra. O fabricante deve fornecer manual de instalação e manual de operação em português. Uma lista de peças sobressalentes deve compor a unidade na entrega do mesmo.

Serão instalados na ETA em número de 05 para as linhas de adução de água bruta e tratada.

6.10 FILTROS

Os filtros serão posicionados na ETA de acordo com planta de situação e locação da ETA.

Cláudio José Costa Pinheiro
Eng.º Civil - OAB 11-140492



Eles possuirão diâmetro de 3,50 m e altura total de 3,90 m tendo em sua composição tratamento de proteção ao ataque dos raios ultravioletas.

As areias e materiais que compõem o meio filtrante e a camada de suporte serão isentas de torrões, matéria orgânica e obedecerão ao posicionamento e espessuras das camadas conforme desenho da planta baixa, corte e detalhes dos filtros e memorial de cálculo.

As outras peças existentes nos filtros serão posicionadas conforme os desenhos das plantas baixas, cortes e detalhes e seguirão as especificações de registros, conexões e tubulações flangeadas de ferro fundido (FoFo).

6.11 KITS, E TANQUES PARA PREPARAÇÃO E OPERAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Kits Dosadores de Produtos Químicos

Composto por tanque para preparação, operação e armazenamento de soluções químicas, contendo quatro cortinas, cocho crivado, tubo de alimentação, bocal de descarga e tampa para suporte do agitador e bomba dosadora. No caso de soluções de polímeros utilizar-se-ão sopradores também a fim de evitar a formação de bolos.

Fabricado em resina estervinílica isenta de carga, reforçado com fibra de vidro, laminado na espessura de 5,0 mm; atendendo às especificações de ANTS NRS-PS e CETESB/E 7.130.

Cada kit deverá ser acompanhado de 1 agitador e 1 bomba dosadora ou soprador no caso dos polímeros. Serão instalados dois kits para a solução de policloreto de alumínio, dois para solução de polímero e dois para solução de hipoclorito de cálcio (cloro)

O agitador deve ser do tipo vertical, acionado por motor elétrico, trifásico, 220/380 v, 60 Hz, 1 750 rpm, equipado com haste em aço inox, com 1.000 a 1.600 m de comprimento e 30 mm de diâmetro; hélice em fiberglass de 150 a 200 mm.

A bomba dosadora deve ser da série MB-50, para líquido corrosivos e alcalinos, construída em polipropileno injetado, material altamente resistente ao sulfato de alumínio, cal e hipoclorito de sódio; com sistema de vedação hidro-centrífuga, sem atrito. Acoplado ao motor elétrico blindado TEVE, com proteção IP 54 220/380 V, trifásico, 60 Hz, vazão até 150 litros/hora, para pressão de 10 m.c.a.

Acompanhada de:

- 1 Rotâmetro para vazão de 10 a 300 litros/hora;

BA

Eng. Civil - CREA 15.100-CE



- 1 Válvula em polipropileno com diafragma em neoprene 20 mm;
- 1 Válvula de redução em PVC com vedação em teflon 20 mm;
- 1 Válvula de pé em PVC com vedação em teflon 32 mm.

Os sopradores são compressores isentos de óleo, utilizados na preparação dos polímeros, com potência estabelecidas no memorial de cálculo, e acionadas por chaves eletromagnéticas tipo boteiras protetoras contra curto-circuito.

Tanque para solução de policloreto de alumínio

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de sulfato de alumínio a 5%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 1.000 L
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

Tanque para solução de polímero

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de polímero a 5%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;

Carla de Jesus Pereira Barros



- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 750 L.
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

Tanque para solução de cloro

Tanque em forma cilíndrica, confeccionada em fibra de vidro reforçada, para depósito de solução de polímero a 1%, munida de tampa, nas dimensões de projeto. Acompanhada de tubulações de alimentação, saída e limpeza, todas com registros, tipo PVC de diâmetro de 1", com as seguintes observações:

- A alimentação, na parte superior, a 10 cm abaixo da borda;
- A saída a 5 cm acima do fundo;
- A limpeza para lavagem fique exatamente no fundo.
- Volume do tanque de 4m³
- Duas unidades sendo uma para preparação e outra para operação

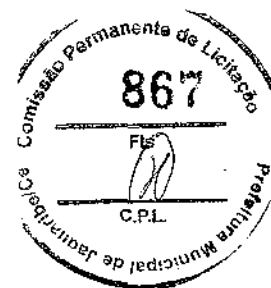
6.10 SISTEMAS ELÉTRICOS

INTRODUÇÃO

Estas especificações visam estabelecer os requisitos principais para fabricação, ensaios, inspeção, transporte e supervisão de montagem dos equipamentos necessários à instalação de

B

Chailio José Correia dos Santos
Eng.º Civil - OAB/CE 20.000-0000-0000-0000



sub-estações abaixadoras de tensão, motor-bombas, iluminação e demais instalações necessárias.

Todos os materiais (exemplo: conectores, fita isolante, parafusos, porcas, arruelas, etc.) que sejam necessários à montagem de qualquer equipamento ou sistema de interligação elétrica e que não estejam contidos na lista de material, serão de responsabilidade do montador, o qual deverá ter ciência de que os custos dos mesmos estão embutidos no preço dos equipamentos ou serviços.

Serão denominados equipamentos todas as peças destinadas à condução de energia elétrica, seu seccionamento, proteção, transformação, comando e controle.

Os equipamentos elétricos além de atenderem as presentes especificações técnicas, deverão estar dotados de todos os acessórios e melhoramentos que a tecnologia moderna sugerir, no sentido de constituírem um sistema completo e em condições de perfeito funcionamento.

A abrangência destas especificações vai do ponto de entrega da Concessionária, na tensão de 13,8 kV, até o ponto de consumo, motores, iluminação, tomadas, etc, na tensão de 380/220 Volts.

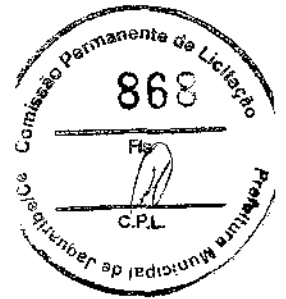
NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos objeto destas especificações, para fins de projeto, inspeção, aquisição, emprego de matéria prima, fabricação e ensaios, deverão satisfazer às últimas revisões das normas aplicáveis, referentes às seguintes instituições:

CAGECE – Manual de encargos de obras de saneamento.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), nas seguintes normas:

- NBR 5356 - Transformador de Potência - especificações;
- NBR 5380 - Transformador de potência - método de ensaio;
- NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial - método de ensaios;
- NBR 5433 - Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica - padronização;



- NBR 5458 - Eletrotécnica e eletrônica - transformadores - terminologia;
- NBR 5906 - Chapas finas a quente de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 5915 - Chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem - especificações;
- NBR 6323 - Aço ou ferro fundido - revestimento de zinco por imersão à quente;
- NBR 6529 - Ensaios de vernizes utilizados para isolamento elétrico - método de ensaios;
- NBR 6649 - Chapas finas à frio de aço-carbono para uso estrutural - especificações;
- NBR 6650 - Chapas finas à quente de aço-carbono para uso estrutural - especificações;
- NBR 6663 - Chapas finas de aço-carbono e de aço de baixa liga e a alta resistência - requisitos gerais.

ANSI - (American National Standard Institute) nas seguintes normas:

- Z55.1 - Gray finishes for industrial apparatus and equipment;
- C37.09a - Ensaios.

ASTM - (American Society for Testing and Materials), nas seguintes normas:

- B117-6/79 - Salt spray (fog) testing;
- D35/80 - Water for testing or organic coatings;
- D3359/78 - Measuring adhesion by tape test;
- D970/79 - Pars red and toluidine red pigments;
- 523/70 - Test for specular gloss.

O fabricante ou fornecedor poderá apresentar equipamentos projetados ou fabricados de acordo com outras normas, desde que equivalentes às especificadas. Contudo deverá

CELESTE CONCEIÇÃO
Eng. Civil - CREA 100.000/0-0



sempre explicitar qual a norma ou normas utilizadas.

SISTEMA ELÉTRICO

Denomina-se sistema elétrico o conjunto de equipamentos elétricos e/ou componentes destinados a receber energia elétrica na tensão de 13,8 kV, seu seccionamento, proteção, abaixamento para a tensão de 380-220 Volts, medição, distribuição e comando dos motores.

- A distribuição de força e luz será realizada na tensão de 380/220 V e 60 Hz, genericamente sistema TT e eventualmente sistema TNS.
- Os sistemas de controle e comando, serão instalados na tensão de 220 V.
- Todas as partes metálicas não destinadas a condução da corrente elétrica deverão ser aterradas.
- Todos os serviços e materiais deverão observar rigorosamente o que preceitua a NBR- 5410 da ABNT.
- As instalações internas dos prédios estão previstas como sendo embutida nas paredes e pisos da edificação e aparente no teto.
- Todos os materiais e serviços levarão em conta, primordialmente, a proteção das pessoas contra choques elétricos bem como dos bens materiais contra danos ou riscos de incêndio.
- Os ambientes adversos como: poços d'água, canais de esgotamento etc, terão suas instalações elétricas adequadas ao local.
- O condicionamento dos condutores e dutos foi feito levando-se em conta o cobre como condutor e o termoplástico como isolante.
- Para a ligação final dos motores deverão ser usados eletrodutos flexíveis da mesma classe de materiais que os dutos rígidos, com uma distância máxima de 1,50 m da caixa de junção mais próxima.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
C. P. L. - Comissão Permanente de Licitação
PREFEITURA MUNICIPAL DE JESUITAS - RS



- Toda instalação deverá estar agrupada em uma ou mais partes independentes, cada um partindo de um armário de distribuição.
- Os ditos armários, que deverão ficar em locais de fácil acesso, abrigarão os dispositivos de manobra e proteção contra sobrecorrentes e curto circuitos que todo circuito deve possuir.
- O projeto e a execução do sistema deverão ter uma vista a facilidade de acesso a todos os componentes durante a execução dos serviços bem como futuramente na manutenção.
- Quanto a geração própria, deverá ficar assegurado que o sistema, uma vez ligado ao gerador, seja automaticamente desligado da rede da Concessionária.
- Em hipótese alguma gerador próprio e rede da Concessionária poderão funcionar em paralelo.
- O ramal de entrada e a medição, deverão seguir as prescrições da Concessionária local, a COELCE.
- Cuidados especiais devem ser tomados no que se refere ao sistema de aterramento.
- O aterramento, em geral, deve ser executado de forma a permitir sua verificação periódica, observados os preceitos da NBR-5410.
- O pára-raios, quando houver, também terá seu sistema de terra independente.

Disposições Gerais Relativas aos Materiais

Todo material empregado ou fornecido segundo estas especificações, deverão atender as seguintes condições básicas:

- Ser apropriado para trabalhos nas condições de clima tropical quente, acima do nível do mar;
- Ser detalhado na proposta, indicando as normas utilizadas na fabricação e desenhos;
- Todos os elementos passíveis de reposição deverão ser facilmente substituíveis do ponto de vista de acesso, retirada e reposição; e,
- Todos os materiais utilizados deverão ser novos, sem defeitos, sem imperfeições,

51

Cláudio Luiz Queiroz Brito
Eng.º Civil - CREA 111-1/CE



devendo serem testados em fábrica e constar a data de fabricação, ensaios e garantias.

- Os equipamentos elétricos serão divididos em dois lotes, constando o primeiro lote da rede de energia e sub-estações abaixadoras e o segundo lote dos quadros de medição e proteção, cabos, chaves e chaves de partida dos motores;
- Os materiais da rede de alta tensão devem ser cadastrados e aceitos pela concessionária de energia.

Transporte

Os equipamentos elétricos deverão ser acondicionados em embalagens que garantam um transporte seguro sem quaisquer condições e limitações, e que facilitem manuseio, e armazenamento. A embalagem deverá proteger o produto, contra quebras, danos e perdas por rupturas do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino.

Deverá trazer escrito na parte externa inscrições que identifiquem a origem e o destino dos volumes.

Deverá ser especificado claramente a qual sistema de bombeamento pertence o equipamento.

Cada volume deverá ser marcado pelo fabricante com o número de peças que contém, o tipo, o nome do fabricante, o número de ordem de compra, o número de embarque, local de destino e peso bruto e líquido.

Os transformadores deverão ser fornecidos com a tampa do tanque marcada indelevelmente com o número de série constante da placa de identificação, com altura dos caracteres não superior a 5 mm.

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Estas especificações estabelecem os requisitos a que deverão satisfazer quaisquer fornecimentos e instalações de equipamentos. Todos os equipamentos serão considerados recebidos após montados e testados.

Condutores

Os condutores são todos de cobre série metrificada, unipolares, têmpera mole, sendo que:

BA

Claudio Luiz Quintana
Engº Civil - CREA 101.100-02



– Condutores de alta tensão serão nus e obedecerão às normas NBR 5111 e NBR 6524;

– Condutores de baixa tensão, isoladamente em PVC até 1.000 Volts, obedecerão às normas para o condutor NBR 5111 e NBR 6880 e para isolamento e capa NBR 6251.

Na interligação entre o transformador e o quadro de medição e proteção os condutores serão instalados em eletrodutos de PVC rígido, continuando em eletrodutos de PVC rígido, terminando em caixa de alvenaria com tampa para proteção dos cabos.

Os condutores serão contínuos em toda sua extensão e o dimensionamento dos mesmos se fará pelos critérios da capacidade de corrente e queda de tensão admissível, adotando o de maior diâmetro.

Isoladores

Os isoladores deverão ser de porcelana vitrificada de boa qualidade, isentos de trincas, rachaduras e apresentar cor uniforme.

Postes

Os postes serão em concreto, seção duplo T nas alturas e esforços indicados no projeto. Deverão apresentar baixa porosidade, ausência de fissuras e rebarbas que denotem fuga de nata. Quando na posição inercial, não deverão apresentar flecha superior a 0,2% da sua altura.

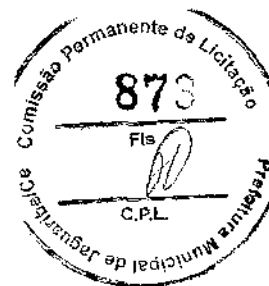
O dimensionamento dos postes será determinado em função dos esforços solicitantes, tendo coeficiente de ruptura mínima de 3 (três).

O período de garantia deverá ser de pelo menos 15 anos a partir da data da entrega, ficando o fabricante responsável por qualquer substituição por má fabricação, sem ônus para a contratante.

Cruzetas

As cruzetas serão do tipo retangular, de concreto armado Tipo A, esforço nominal 200 kg, na horizontal e vertical.

Christiano José Cristiano de Azevedo
Engº Civil - CREC 13.120-CE



Eletrodutos

Para a descida dos cabos do poste até o chão deverão ser usados tubos, curvas e luvas de PVC roscável.

Ferragens

As ferragens de fixação das cruzetas, isoladores, pára-raios, transformador, chaves e condutores, serão de aço galvanizado a quente por imersão, com profundidade de 150 micras, no mínimo.

Para-raios

Os para-raios serão de distribuição, tipo bloco válvula, instalação vertical, invólucro externo em porcelana para fixação em poste, completo, com desligador automático, tensão nominal 12 kV, corrente nominal 5 kA.

O aterramento do para-raios deve ser na malha de terra da subestação.

Chaves Desligadoras Fusíveis

As chaves fusíveis deverão ser monopolares, corrente nominal de 50/100 A, tensão nominal de 14,4 kV, frequência 60 Hz, nível básico de impulso 110 kV.

Serão montadas na posição com inclinação de operação por deslocamento do cartucho para uma posição de circuito aberto, previsto para instalação e remoção do cartucho por meio de vara de manobra.

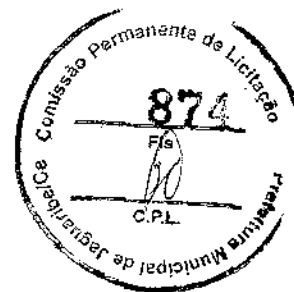
Quadros Elétricos

Objetivo

A presente especificação descreve os requisitos para projeto e fabricação de Quadros Elétricos de Medição e Distribuição, como também, Quadros Elétricos de Comando de Motores de B.T até 75 CV.

Conteúdo do Fornecimento

Eng. Civil - CREA 23.185-CE



Quadro elétrico de medição e distribuição em B.T.

Os quadros elétricos de medição e distribuição em B.T são constituído basicamente dos seguintes armários:

- Um (1) armário de medição, tipo STD-E ou PBT-E;
- Um (1) armário de distribuição e comando dos motores;
- Um (1) armário de iluminação.

Armário de medição - destinado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição da energia elétrica, entregue ao consumidor pela Concessionária.

O mesmo deverá consistir essencialmente de um armário blindado, com barramento e dimensões de acordo com o desenho. Os transformadores de medição, bem como, os medidores são de fornecimento da Concessionária. Deverá ser instalado, o disjuntor geral, tipo caixa moldada.

Armário de distribuição - destinado a distribuição de energia elétrica entre os ramais e a proteção dos mesmos.

Dados Construtivos

O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16, justapostas, de modo a formar uma estrutura contínua.

O quadro de medição de distribuição deverá possibilitar a fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeira regulável.

Por se tratar de uma instalação externa com grau de proteção não inferior a IP44, todos os acionamentos serão montados em painéis internos a porta.

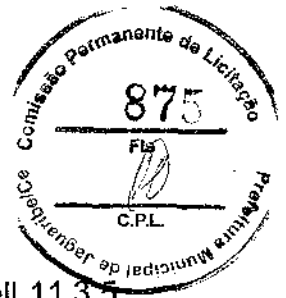
A porta será provida de dobradiça com maçaneta e fechadura.

Ao quadro de comando de motores é facultativo o uso de material isolante, termoplástico resistente ao impacto e que satisfaça ao grau de proteção exigido.

Todas as partes metálicas dos quadros deverão ser submetidos a um processo de limpeza, através de jateamento de areia até metal branco, após o qual as superfícies internas e externas sofrerão a aplicação de primer anticorrosivo e não menos do que duas demãos de

11

Cláudio José Cavalcanti Barros
Eng.º Civil - CREA/CE - 12.000-0E



tinta de acabamento a base de epóxi, na cor cinza claro, notação, Munsell 11 3,5.

O barramento principal do quadro de distribuição deverá ser de cobre eletrolítico e montado sobre suportes de material isolante com propriedades dielétricas adequadas e resistentes aos efeitos térmicos e mecânicos produzidos por correntes de interrupção e momentânea.

Uma barra de terra em cobre eletrolítico deverá ser fixada solidamente ao longo de toda estrutura.

A sequência de fase do barramento deverá ser A, B, C da esquerda para a direita e de cima para baixo, quando visto por um observador situado em frente a vista frontal do quadro.

Toda a fiação será identificada com marcadores na forma de anel em ambas as extremidades.

Os fios serão uniformemente agrupados e presos por fitas de amarração colocadas em intervalos de 150 a 200 mm.

As extremidades dos cabos receberão terminais de compressão com luva isolante.

Para facilidade de identificação, os condutores de isolamento termoplástico serão fornecidos em cores diversas, devendo-se observar nos alimentadores as cores vermelho, azul e preto para as fases A, B e C e branco para o neutro.

Para cada disjuntor do quadro de distribuição deverá haver um porta-etiqueta indicando a parte alimentada pelo circuito.

Todas as aberturas para ventilação, quando necessárias, deverão ser protegidas com tela metálica, resistente a corrosão.

Os quadros de distribuição deverão ser adequados para a saída dos cabos pela parte inferior.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
C. da Silva
Eng. Civil - 2008



INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

As instalações elétricas, compreendendo as instalações de força, luz e pára-raios, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto.

Condições Gerais

Todas as instalações elétricas serão executadas com cuidado e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados de forma a garantir sua posição adequada, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local da instalação, prevendo-se meios de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e tamanho do equipamento considerado.

As partes vivas expostas, dos circuitos e dos equipamentos elétricos, serão protegidas contra quaisquer contatos.

As partes dos equipamentos elétricos que, em operação normal, produzam faíscas, centelhas ou chamas, deverão possuir uma separação incombustível protetora ou estar separadas de qualquer material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, onde o material possa sofrer a ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Proteção e Ventilação

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente tapadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

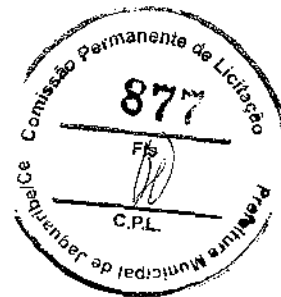
Condutores

Os condutores devem ser instalados de forma que os isente de esforços mecânicos não compatíveis com sua resistência mecânica.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente.

BA

Eng.º Civil - R.º 120-CE



Os isolamentos das emendas de derivações deverão ter características equivalentes aos isolantes dos condutores.

As ligações dos condutores, dos bornes e dos equipamentos devem ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente. Os fios de seção igual ou menor que 6 mm^2 deverão ser ligados aos bornes sob pressão de parafuso. Os condutores maiores que 6 mm^2 ligados por meio de terminais adequados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira a se impedir qualquer possibilidade de ocorrência de curtos-circuitos.

A instalação dos condutores de terra deverá ser tão curta e retilínea quanto possível, sem emendas, e não tendo qualquer tipo de chave que interrompa seu circuito; deverão ser protegidas por eletrodutos rígidos ou flexíveis, de maneira a evitar danificações mecânicas.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas, as partes metálicas expostas que em condições normais não estejam sob tensão, deverão ser ligadas à terra, mas principalmente:

- Equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- Equipamento for suprido por meio de instalações em condutos metálicos;
- Equipamento estiver instalado em local úmido;
- Equipamento estiver instalado em localização perigosa, como em contato com estrutura metálica;
- Equipamento opere com um terminal a mais de 150 volts contra a terra.

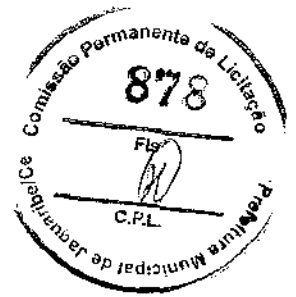
O condutor de ligação à terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas conectores e semelhantes, que asseguram contato elétrico perfeito e permanente.

Os condutores para ligação à terra, do equipamento fixo, podem ou não fazer parte do cabo de alimentação do mesmo, devendo ser instalados de forma a ser assegurada sua proteção mecânica e a não conter qualquer dispositivo capaz de causar ou permitir sua interrupção.

O apoio dos condutores deverá ser feito por suportes isolantes, com resistência mecânica

34

Osório José Costa
Eng.º Civil - ORCA 10.140-CE



adequada ao peso a suportar.

Os barramentos indicados no projeto serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu, cujas diferentes faces deverão ser caracterizadas por cores, a critério da Fiscalização.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pisos que levem argamassa;
- Execução de telhados ou impermeabilização de coberturas;
- Assentamento de esquadrias que impeçam a penetração de chuva.

Para facilitar a penetração, serão usados lubrificantes, talco, diatomita ou pedra sabão.

Condutos, Caixas e Acessórios

Nas redes embutidas, em dutos PVC, todo cuidado deve ser tomado durante a concretagem, a fim de evitar o esmagamento do tubo, a separação das emendas e outros acidentes deste tipo que irão criar sérios problemas durante a enfição.

Nas redes externas, subterrâneas, os dutos devem ser instalados a uma profundidade mínima de 40 cm e ter proteção superior quando for passagem de veículos.

Nas redes subterrâneas, quando o diâmetro do tubo for igual ou superior a 50 mm, deverá haver inclinação mínima de 0,50%, criando-se tantas caixas extra quantas necessárias.

Nas redes aparentes deve ser observada a perfeita retilineidade dos tubos bem como suas horizontalidade e verticalidade evitando-se mudanças de direção diferente de 90°.

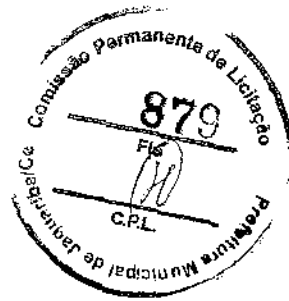
A fixação dos tubos nas lajes, paredes ou estruturas deve ser feita através de fixadores apropriados não sendo permitido soldar ou amarrar os dutos.

O espaçamento entre os fixadores deve estar de acordo com as normas da ABNT.

Nos eletrodutos rígidos, rosqueáveis, o máximo de cuidado deve ser tomado com respeito a eliminação de rebarbas durante as operações de corte e abertura de rosca.

BA

Cláudio José Carlos de Azevedo
Eng. Civil - CREA 12.120/0-0



O quadro de medição e distribuição deverá ser formado de armários blindados, fabricados em chapas de aço nº 16.

O quadro de medição deverá possibilitar fixação do mesmo em poste de concreto através de braçadeiras regulável.

Os condutos deverão satisfazer ao especificado nas normas pertinentes, sendo obrigatório o emprego de eletrodutos em toda a instalação.

Todos os condutos correrão embutidos nas paredes e lajes.

Os condutos serão instalados antes da concretagem, por meio de luvas, e as ligações dos mesmos com as caixas serão por meio de buchas apropriadas, sendo todas as juntas vedadas com adesivo.

A tubulação será instalada de modo a não formar cotovelos.

As instalações embutidas em lajes, paredes, pisos e assemelhados deverão ser feitas somente com eletrodutos rígidos, sendo que estes só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

Barras Condutoras

Deverão ser instaladas em condições de modo a ficarem protegidas contra contatos acidentais.

Quadros

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50m do piso.

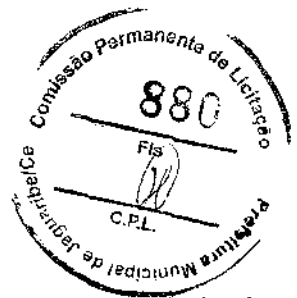
Para-raios

Tipo Convencional

A haste será de tubo de aço galvanizado, com $h=3m$, no mínimo, instalado no ponto mais alto do prédio. Na extremidade da haste será instalado um "boulvet" nivelador com quatro pontos.

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Engº Civil - CRB-32.110-CE



O "boulvet" será ligado à terra através de um cabo de cordoalha de cobre nu, com bitola de acordo com o projeto.

DISJUNTORES DE CAIXAS MOLDADAS

Tensão nominal: 380 V entre fases. Tensão de isolamento: mínimo de 660 V.
Vida mecânica útil: maior que 5.000 manobras. Temperatura ambiente: - 20 °C a + 50 °C.
Frequência da manobra: 20/hora.
Relais térmicos compensados nas 3 fases.

Relais eletromagnéticos nas 3 fases com valor de disparo entre 10 e 15 vezes a corrente nominal.

CONTACTORES

Corrente nominal:

Tensão nominal: 380 V fase/fase.

Tensão de isolamento: mínimo 660 V, fase/fase.

Vida elétrica útil: 3 x10⁶ manobras. Para contactores com Ith até 150 A. Capacidade de ruptura: 10 x Ith. Na tensão de 380 V.
Temperatura ambiente: - 20 °C a + 50 °C.

Tensão de operação das bobinas: 80% a 110% de Un.

CONDUTORES

Os condutores previstos serão de cobre, têmpera mole e até a bitola de 4,0 mm inclusive, serão constituídos de fio sólido, daí em diante serão cabos, encordoados com fios sólidos.

O isolamento será termoplástico, cloreto de polivinil, não propagador da chama, para 720 V. Deverão suportar as seguintes temperaturas em graus centígrados: 70 °C em serviço contínuo, 100 °C em sobrecargas temporárias e 160 °C durante curto-circuitos de curta duração.

As normas pertinentes a seguir são: NBR- 6880; NBR-6148 e NBR-6812.

ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]
Eng.º Civil - CREA 135.140-0/CE



Nas redes embutidas, os dutos serão de PVC e poderão ser do tipo leve, isto é, ponta e bolsa, porém nunca tipo mangueira flexível.

Nas redes subterrâneas, até a bitola de 1" inclusive, poderão ser de PVC tipo leve, porém daí em diante deverão ser rosqueados.

Nas redes aparentes, deverão ser de PVC rosqueável.

As curvas em qualquer caso, deverão ser pré-fabricadas e jamais confeccionadas no local.
NAS REDES EMBUTIDAS E APARENTES, AS CAIXAS DE PASSAGEM SERÃO TIPO PVC.

9.10 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores serão para montagem em caixa 4 x 2" capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meio de parafusos.

As tomadas simples serão tipo universal, pinos chatos e/ou cilindros, para embutir, capacidade para 220 V, 5A, a fixação dos fios serão por meios de parafusos.

As tomadas especiais, além disso, deverão ter o terceiro pino para aterramento e serem polarizadas. Capacidade 220 V e potência conforme o caso.

As teclas dos interruptores devem ser de material fosforescente.

LUMINÁRIAS, LÂMPADAS E REATORES

As lâmpadas serão incandescentes, fluorescentes e a vapor de mercúrio.

As lâmpadas incandescentes serão sempre de bulbo oval transparente, bocal rosca E-27, 220 ou 240 V, rendimento luminoso superior a 10 lâmpadas por W, padronizadas nas potências de 40, 60, 100 e 150 W.

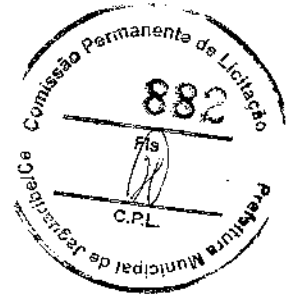
As lâmpadas fluorescentes serão sempre tubulares, cor branca fria ou luz do dia, base bi-pino, rendimento respectivo, 56 e 50 L/W, padronizadas nas potências de 20 e 40 W.

As lâmpadas a vapor de mercúrio serão do de bulbo oval bocal E-27 ou E-40, cor normal, sem correção, rendimento superior a 52 L/W, nas potências padronizadas de 125 e 250 W.

Os reatores para as lâmpadas fluorescentes serão sem alto fator, 20 ou 40 W simples ou duplo, conforme o caso.

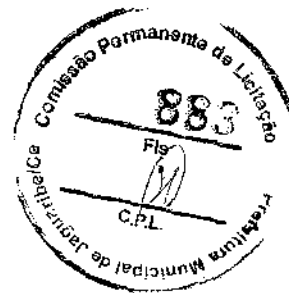
Os reatores para as lâmpadas a vapor de mercúrio serão sempre A. Fatorais.

Cláudio José de Almeida
Eng. Civil - CREA 20.270-0/CE



14

Claudio José Cavalcanti Barros
Eng. CIVIL - CREA 13.120-CE



RELATÓRIO DE CAMPANHA GEOTÉCNICA

AVALIAÇÃO LITOLÓGICA

MUNICÍPIO DE JAGUARIBE

IMPLANTAÇÃO DE REDE ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

DA SEDE DO DISTRITO DE FEITICEIRO

CAMPANHA DE INVESTIGAÇÃO DE SOLO
Avaliação Litológica

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Jaguaribe
C.N.P.J. – 07.683.188/0001-69

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Joaquim Lopes Feitosa
Geólogo – CREA/CE – 13804 D
RNP – 060575733-0

Abril de 2021.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210791774

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico
JOAQUIM LOPES FEITOSA
Título profissional: **GEÓLOGO**
RNP: 6805757316
Registro: 33687CE

2. Dados do Contrato
Contratante: Prefeitura Municipal de Jaguaribe
PRAÇA Sen. Fernandes Távora
Complemento: Bairro: Centro
Cidade: JAGUARIBE UF: CE
CPF/CNPJ: 07.443.708/0001-66
Nº: S/N
CEP: 63475900

Contrato: Não especificado Celebrado em:
Valor: R\$ 3.000,00 Tipo de contratante: Pessoas Jurídicas de Direito Público
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço
DISTRITO Rua Mal. Juarez Távora Nº: S/N
Complemento: Local de Reservatório Elevado Bairro: Centro
Cidade: JAGUARIBE UF: CE CEP: 63475000
Data de início: 27/04/2021 Previsão de término: 17/05/2021 Coordenadas Geográficas: 5.550822, 38.827228
Finalidade: Cadastral Código: Não Especificado
Proprietário: Prefeitura Municipal de Jaguaribe CPF/CNPJ: 07.443.708/0001-66

4. Atividade Técnica

17 - Execução	Quantidade	Unidade
55 - Execução de serviço técnico > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > SONDAGENS > DE SONDAGEM GEOTECNICA > #3.2.1.1 - A TRADO	108,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações:
Execução de 108 sondagens em trecho de adutora de água bruta, com extensão de 21.000,00m aproximadamente, entre o Sítio Caranguço, na margem esquerda do Rio Jaguaribe, e a sede do Distrito de Felicidade, Município de Jaguaribe/CE

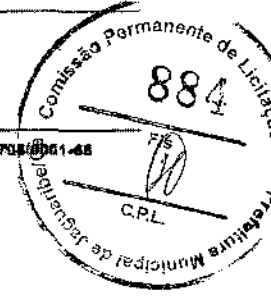
6. Declarações:
- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de ABNT, na legislação específica e no decreto n. 6296/2004.

7. Entidade de Classe
ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL DOS GEÓLOGOS DO CEARÁ (APGCE)

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
Local de _____ de _____ de _____
João Lopes Feitosa - CPF: 343.938.983-87
Prefeitura Municipal de Jaguaribe - CNPJ: 07.443.708/0001-66

9. Informações
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
* O comprovante de pagamento deverá ser apresentado para comprovação de quitação

10. Valor
Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 13/05/2021 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: #214702444



A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.satec.gov.br/publicar/>, com a chave: 50WCE
Impresso em: 14/05/2021 às 17:52:06 por: ip: 177.57.126.21

www.crea-ce.org.br
Tel: (85) 3453-5805

telecomunicacao@crea-ce.org.br
Fax: (85) 3453-5894



> INTRODUÇÃO

Apresentamos neste trabalho o relatório técnico de um levantamento geotécnico de semi detalhe, com etapa de campo desenvolvida entre os dias 27 e 30 de abril de 2021, em trecho onde serão escavadas valas, com extensão aproximada de 21.400,00m, entre a margem esquerda do Rio Jaguaribe, na localidade de Sítio Caranguejo, e a Sede do Distrito de Feiticeiro, com execução de 108 sondagens com profundidade investigada de 1,00m, para implantação de rede adutora de Água bruta para a Sede do Distrito Feiticeiro no Município de Jaguaribe.

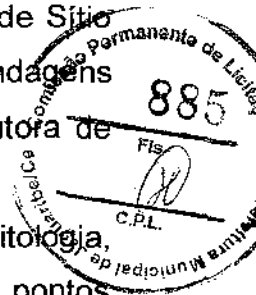
Os pontos analisados foram descritos observando-se perfis de solos, litologia, posições geográficas e características geodinâmicas dos litótipos. Os pontos foram enumerados e georeferenciados seguindo o traçado original da rede adutora de acordo com levantamento topográfico.

1- OBJETIVO

As informações geradas a partir do levantamento geológico e apresentadas neste relatório, tais como: identificação da profundidade do embasamento rochoso e suas características físicas, descrições litológicas e Georeferenciamento, servirão de subsídios para a definição das categorias de solo nas escavações das valas das redes adutoras do sistema de abastecimento de água para a Sede do Distrito de Feiticeiro, que irá proporcionar melhoria das condições de saúde e bem estar social.

2- METODOLOGIA EMPREGADA

O detalhamento da geologia local foi realizado através de caminhamento e perfurações de sondagem a trado com diâmetro de 150 mm e a percussão com diâmetros de 15mm, localizações pré definidas pela empresa contratante e análises *In loco* das escavações, buscando determinar as características geodinâmicas e litológica dos litótipos de sub superfície com investigação até a profundidade de 1,00m e observando-se a relação solo/rocha, no percurso onde serão instaladas as tubulações da Rede de Adução de água bruta finalizando na Sede do Distrito de Feiticeiro. Os perfis foram descritos *In loco*, com a realização de registros fotográficos e enumerados, sendo observadas suas características litológicas e físicas. Os pontos foram georeferenciadas através do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Foram coletadas amostras dos diferentes pontos e arquivadas para eventuais análises.




João Luiz Lopes Ribeiro
Engenheiro Civil - CREA - CE 13047
RUA 2005767230

Atendendo a Norma Técnica NBR 9603, nas execuções das sondagens foram usadas hastes retilíneas rocáveis de 1", acopladas através de luvas, Trados conchas de 150mm e 100mm, trado helicoidal de 150mm, trado tipo cavadeira de solo, ponteiro de aço com 5/8" com comprimento de 1,35m, marreta de 2,0kg, trena retrátil. Foram perfuradas as camadas de solo com profundidade máxima de 1,00m, coletando amostras e classificando os materiais em 1ª, 2ª e 3ª categorias, de acordo com descrições abaixo.



a) Materiais de 1ª categoria

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, pedregulhos (termo regional referente a material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada), saibros (termo regional referente a material granular) composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração de rochas ou argila, rochas em adiantado estado de decomposição e seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m.

b) Materiais de 2ª categoria

Compreendem-se os materiais coesos constituídos de argilas rijas com ou sem ocorrência de matéria orgânica, pedregulhos, grãos minerais e/ou arenitos. Escavados com picaretas, alavancas, cortadeiras e outras ferramentas próprias para o serviço de escavação.

c) Materiais de 3ª categoria

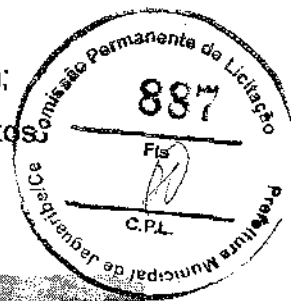
Compreendem a rocha sã com ocorrência contínua, os matacões maciços e os blocos e rochas fraturadas, que podem ser removidas através de escavações com uso de rompedores, compressores, perfuratrizes pneumáticas e/ou outros materiais ou dispositivos para desagregação da rocha.

A escavação deve ser iniciada com a cavadeira. O trado helicoidal deve ser utilizado somente quando a penetração pelo trado cavadeira já estiver impossibilitada. A utilização do ponteiro de aço também é necessária na identificação de camadas mais resistentes na base da sondagem.


Maurício Lopes Felton
Engenheiro Civil - CR 13060
R. 1000/1330

São adotados três critérios de parada para este tipo de sondagem:

- Quando atingir a profundidade prevista para a investigação;
- Em caso de desmoronamentos da parede do furo de forma sucessiva;
- Quando o avanço do trado ou ponteira for inferior a 5 cm em 10 minutos



Equipamentos disponíveis



Item	Descrição	Quantidade
01	Lavanca	01
02	Trado cavadeira	01
03	Trado concha – Prolongadores roscáveis	02 (200 e 100mm)
04	Trado helicoidal – Prolongadores de encaixe	01 (150mm)
05	Trena de fibra	01 (100m)
06	Trena metálica retrátil	01
07	Marreta – 2,0 kg	01
08	Ponteiro de aço – 1,35m	01
09	GPSmap 62sc GARMIN	01
10	Câmara digital Samsung 13Mp	01

Obs.: Ferramentas disponíveis para uso durante os trabalhos.



3- CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

Na extensão do percurso do trecho investigado são seccionados distintos litótipos, iniciando-se pelo depósito aluvionar que margeia o Rio Jaguaribe, que em sua margem esquerda recobrem ortognaisses de cor cinza, composição granítica a granodiorítica e, subordinadamente, tonalítica, por vezes migmatíticas com paragnaisses subordinados. Na sequência evidencia-se migmatitos paraderivados de xistos, de lentes de anfibolitos, de quartzitos, de rochas calcissilicáticas, além de ortognaisses de composição granodiorítica. Destaca-se no último terço do trecho investigado a ocorrência de solo arenoso de coloração investigada de origem residual a partir de granitos leucocráticos de granulação fina a média e de cor esbranquiçada. Os litótipos descritos no trecho encontram-se recobertos por solos residuais argilosos e por vezes por batentes aluvionares. O relevo regional e localmente apresenta-se levemente ondulado, com inclinações, por vezes, superiores a 10% e apresenta drenagem desenvolvida em padrão dendrítico.

Foi caracterizada na área uma única Unidade Geotécnica considerando-se a litologia, materiais inconsolidados, gênese, textura, granulometria, espessura, porosidade e resistência à penetração.

Ao longo do trecho da rede adutora evidenciam-se solo argilo arenoso de coloração amarelada alternando-se com manchas lateríticas.

4 – RESULTADOS.

Com os resultados obtidos a partir do levantamento geológico, com a descrição litológica dos pontos analisados no percurso entre o ponto de captação e o reservatório elevado e ser construído, pode-se concluir que:

- Foram definidas quatro unidades litológicas, descrita de acordo com a caracterização geológica. As unidades citadas por vezes estão recobertas por solos residuais alternando-se entre argilosos e argilo arenoso, e por vezes aluvionares.
- como resultados foram obtidos os perfis de sondagens ao longo do trecho, projetando-se um perfil longitudinal, e descritos no Quadro apresentado a seguir.

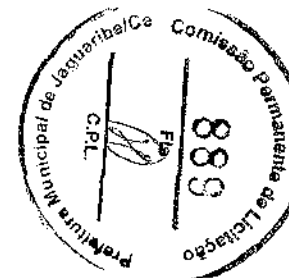

João Luiz Lopes Ribeiro
Engenheiro CREA - DE 130040
RPF 0015767330



QUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE SONDAGENS EM TRENCHES DE REDE ADUTORA

Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 01	536.172	9.338.320	1,00m	NI*	Margem Rio Jaguaribe	Solo aluvionar	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
S 02	535.983	9.338.390	0,45m	NI*	Sítio Caranguejo	Solo argiloso sobre rocha branda	30,00%	15,00%	55,00%	0,00%
S 03	535.794	9.338.455	0,50m	NI*	Sítio Caranguejo	Solo argiloso sobre rocha branda	30,00%	20,00%	50,00%	0,00%
S 04	535.599	9.338.528	0,65m	NI*	Sítio Caranguejo	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	65,00%	35,00%
S 04/05	535.545	9.338.549	0,65m	NI*	Sítio Caranguejo	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	25,00%	35,00%	0,00%
S 05	535.416	9.338.593	0,70m	NI*	Sítio Caranguejo	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	70,00%	30,00%
S 06	535.222	9.338.617	0,85m	NI*	Sítio Caranguejo	Solo argiloso compactado s/ rocha branda	55,00%	30,00%	15,00%	0,00%
S 07	535.058	9.338.730	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	70,00%	30,00%
S 08	534.889	9.338.791	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	75,00%	25,00%
S 09	534.726	9.338.853	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	80,00%	20,00%
S 10	534.527	9.338.930	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	45,00%	55,00%	0,00%	0,00%
S 11	534.349	9.338.962	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	70,00%	30,00%
S 12	534.149	9.338.905	0,65m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	65,00%	35,00%
S 13	533.997	9.338.827	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	70,00%	0,00%	0,00%
S 14	533.804	9.338.798	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compactado s/ rocha branda	0,00%	15,00%	55,00%	30,00%
S 15	533.600	9.338.856	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	65,00%	35,00%	0,00%	0,00%
S 16	533.419	9.338.853	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	45,00%	55,00%	0,00%	0,00%
S 17	533.217	9.338.841	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	40,00%	60,00%	0,00%	0,00%

NI* - Não Identificado



Handwritten signature and stamp of the Comissão Permanente de Licitação (CPL) of the Prefeitura Municipal de Jaguaribe/CE.

Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 18	533.033	9.338.801	0,40m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	40,00%	60,00%
S 19	532.890	9.338.706	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	50,00%	20,00%
S 20	532.692	9.338.678	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Rocha branda sobre rocha sã	0,00%	0,00%	55,00%	45,00%
S 21	532.549	9.338.607	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	15,00%	35,00%	30,00%
S 22	532.359	9.338.603	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	15,00%	45,00%	0,00%
S 23	532.182	9.338.581	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	20,00%	35,00%	25,00%
S 24	532.024	9.338.783	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	45,00%	25,00%
S 25	531.830	9.338.819	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	50,00%	25,00%	25,00%	0,00%
S 26	531.645	9.338.759	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%
S 27	531.458	9.338.714	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	10,00%	10,00%	60,00%	20,00%
S 28	531.271	9.338.635	0,85m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	55,00%	15,00%
S 29	531.104	9.338.608	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	25,00%	20,00%	45,00%	10,00%
S 30	530.928	9.338.611	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	15,00%	55,00%	10,00%
S 31	530.746	9.338.569	0,90m	NI*	Entrada Sitio Viração	Solo argiloso compac, s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	60,00%	10,00%
S 32	530.555	9.338.576	0,60m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	20,00%	40,00%	0,00%
S 33	530.350	9.338.646	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	15,00%	50,00%	25,00%
S 34	530.167	9.338.656	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	50,00%	20,00%
S 35	529.976	9.338.641	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	35,00%	20,00%	45,00%	0,00%

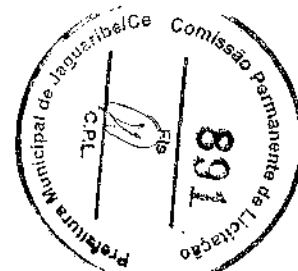
59



Handwritten signature and stamp of João Luiz Lopes Ribeiro, with the text 'CPL' and '0008197300'.

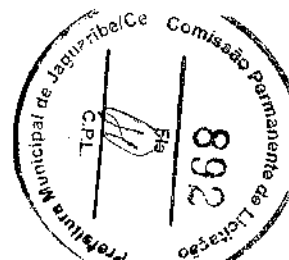
Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 36	529.786	9.338.622	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	25,00%	20,00%	45,00%	10,00%
S 37	529.579	9.338.575	0,75m	NI*	Próx Entr. Mutambeira	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	15,00%	10,00%	50,00%	25,00%
S 38	529.500	9.338.456	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	50,00%	20,00%
S 39	529.357	9.338.335	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	20,00%	10,00%	50,00%	20,00%
S 40	529.230	9.338.183	0,75m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	45,00%	25,00%
S 41	529.107	9.338.045	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	35,00%	20,00%	45,00%	0,00%
S 42	528.980	9.337.899	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	20,00%	40,00%	10,00%
S 43	528.808	9.337.851	0,35m	NI*	Entrada Faz. Jatobazinho	Solo argiloso sobre rocha branda	20,00%	15,00%	65,00%	0,00%
S 44	528.689	9.338.005	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	35,00%	20,00%	45,00%	0,00%
S 45	528.520	9.338.082	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	70,00%	30,00%	0,00%	0,00%
S 46	528.339	9.338.127	0,60m	NI*	Fazenda Jatobazinho	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	20,00%	40,00%	0,00%
S 47	528.138	9.338.133	0,40m	NI*	Fazenda Jatobazinho	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	10,00%	40,00%	20,00%
S 48	527.915	9.338.126	0,75m	NI*	Fazenda Jatobazinho	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	15,00%	10,00%	60,00%	15,00%
S 49	527.743	9.338.039	0,95m	NI*	Fazenda Jatobazinho	Solo aluvionar	75,00%	20,00%	5,00%	0,00%
S 50	527.573	9.337.962	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	50,00%	20,00%
S 51	527.415	9.338.063	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	25,00%	20,00%	45,00%	10,00%
S 52	527.348	9.338.224	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	20,00%	40,00%	10,00%
S 53	527.293	9.338.375	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	40,00%	20,00%	30,00%	10,00%

45



João Luiz Lopes Pinheiro
 Diretor - CREA - CE 22004
 CPF 6605767300

Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 54	527.102	9.338.386	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	60,00%	10,00%
S 55	526.927	9.338.465	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	60,00%	10,00%
S 56	526.748	9.338.478	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	15,00%	10,00%	65,00%	10,00%
S 57	526.562	9.338.453	0,60m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	20,00%	40,00%	0,00%
S 58	526.430	9.338.552	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	35,00%	20,00%	35,00%	10,00%
S 59	526.326	9.338.720	0,95m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso raso sobre rocha branda	10,00%	10,00%	75,00%	5,00%
S 60	526.160	9.338.829	0,65m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	45,00%	20,00%	35,00%	0,00%
S 61	526.047	9.338.971	0,90m	NI*	Faz. Novo Destino	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	15,00%	10,00%	65,00%	10,00%
S 62	525.914	9.338.090	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	50,00%	30,00%	20,00%	0,00%
S 63	525.743	9.339.032	1,00m	NI*	Riacho Novo Destino	Solo aluvionar	85,00%	15,00%	0,00%	0,00%
S 64	525.606	9.339.288	0,85m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	10,00%	5,00%	70,00%	15,00%
S 65	525.445	9.339.347	0,45m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	30,00%	15,00%	55,00%	0,00%
S 66	525.265	9.339.291	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	30,00%	10,00%	50,00%	10,00%
S 67	525.073	9.339.305	0,55m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso sobre rocha branda	35,00%	20,00%	45,00%	0,00%
S 68	524.892	9.339.248	0,85m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	10,00%	65,00%	15,00%
S 69	524.728	9.339.137	0,95m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	15,00%	50,00%	5,00%
S 70	524.539	9.339.115	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	20,00%	15,00%	55,00%	10,00%
S 71	524.360	9.339.176	0,95m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	30,00%	15,00%	50,00%	5,00%



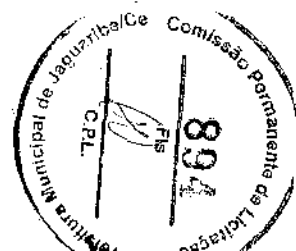

 José Luiz Lopes Felício
 Diretor - CREA - CE 13004
 CPF 000757330

Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 72	524.192	9.339.157	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	20,00%	15,00%	55,00%	10,00%
S 73	524.037	9.339.269	1,00m	NI*	Riacho da Felicidade	Solo Aluvionar	85,00%	15,00%	0,00%	0,00%
S 74	523.849	9.339.293	0,40m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso sobre rocha branda	25,00%	15,00%	60,00%	0,00%
S 75	523.652	9.339.281	0,85m	NI*	Sítio Fortuna	Solo argiloso s/ rocha branda e são	0,00%	20,00%	65,00%	15,00%
S 76	523.488	9.339.327	0,45m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso sobre rocha branda	30,00%	15,00%	55,00%	0,00%
S 77	523.462	9.339.544	0,50m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	35,00%	15,00%	50,00%	0,00%
S 78	523.478	9.339.706	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argiloso compactado s/ rocha branda	0,00%	20,00%	70,00%	10,00%
S 79	523.328	9.339.797	0,95m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	45,00%	20,00%	35,00%	0,00%
S 80	523.212	9.339.919	0,95m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	55,00%	25,00%	15,00%	5,00%
S 81	523.090	9.340.070	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ rocha branda e são	35,00%	15,00%	40,00%	10,00%
S 82	522.951	9.340.188	0,50m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	35,00%	15,00%	50,00%	0,00%
S 83	522.773	9.340.287	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%
S 84	522.613	9.340.390	0,85m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	65,00%	20,00%	15,00%	0,00%
S 85	522.541	9.340.556	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%
S 86	522.516	9.340.750	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	55,00%	15,00%	30,00%	0,00%
S 87	522.497	9.340.930	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%
S 88	522.303	9.341.010	0,90m	NI*	Próx. Córrego do Juá	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	20,00%	60,00%	10,00%
S 89	522.127	9.341.080	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo argilo arenoso s/ solo compactado	10,00%	15,00%	65,00%	10,00%




 Karla Lopes Pessoa
 SECRETARIA DE LICITAÇÃO
 P.M. JACARIMBU

Furo	Longitude	Latitude	Prof.	Nível d'água	Localização	Litologia	Classificação			
							1ª Categ.	2ª Categ.	3ª Categ.	
									Branda	Sã
S 90	521.947	9.341.153	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso raso s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	60,00%	10,00%
S 91	521.768	9.341.220	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso raso s/ rocha branda e sã	10,00%	15,00%	65,00%	10,00%
S 92	521.647	9.341.268	1,00m	NI*	Aç. Córrego Pç. Verde		70,00%	30,00%	0,00%	0,00%
S 93	521.390	9.341.370	0,70m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	45,00%	25,00%	30,00%	0,00%
S 94	521.217	9.341.418	0,45m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	30,00%	15,00%	55,00%	0,00%
S 95	521.047	9.341.511	0,85m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso raso s/ rocha branda e sã	10,00%	15,00%	60,00%	15,00%
S 96	520.880	9.341.601	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	85,00%	15,00%	0,00%	0,00%
S 97	520.713	9.341.691	0,80m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	60,00%	20,00%	20,00%	0,00%
S 98	520.527	9.341.793	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso raso s/ rocha branda e sã	30,00%	10,00%	50,00%	10,00%
S 99	520.365	9.341.881	1,00m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso s/ solo compactado	80,00%	20,00%	0,00%	0,00%
S 100	520.187	9.341.980	0,35m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso sobre rocha branda	20,00%	15,00%	65,00%	0,00%
S 101	520.017	9.342.077	0,90m	NI*	Margem estrada vicinal	Solo areno argiloso raso s/ rocha branda e sã	20,00%	10,00%	60,00%	10,00%
S 102	519.851	9.342.172	0,85m	NI*	Rua Pedro X. Pinheiro	Solo argilo arenoso raso s/ rocha branda	10,00%	15,00%	60,00%	15,00%
S 103	519.673	9.342.252	0,70m	NI*	Rua Pedro X. Pinheiro	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	30,00%	30,00%	0,00%
S 104	519.490	9.342.321	0,65m	NI*	Rua Pedro X. Pinheiro	Solo argiloso sobre rocha branda	40,00%	25,00%	35,00%	0,00%
S 105	519.340	9.342.358	0,95m	NI*	Rua Pedro X. Pinheiro	Solo argiloso s/ rocha branda e sã	30,00%	20,00%	45,00%	5,00%
S 106	519.158	9.342.370	0,90m	NI*	Rua Santa Teresinha	Solo argiloso s/ rocha branda e sã	20,00%	15,00%	55,00%	10,00%
S 107	519.135	9.342.244	0,95m	NI*	R. Mal. Juarez Távora	Solo argiloso s/ rocha branda e sã	40,00%	25,00%	30,00%	5,00%
Percentual médio							31,20%	17,50%	41,86%	9,44%




 Comissão Permanente de Licitação
 Câmara - CREA - CE 03000
 Tel: 00007230

- PERFIS DE SONDAGENS EM REDE ADUTORA.

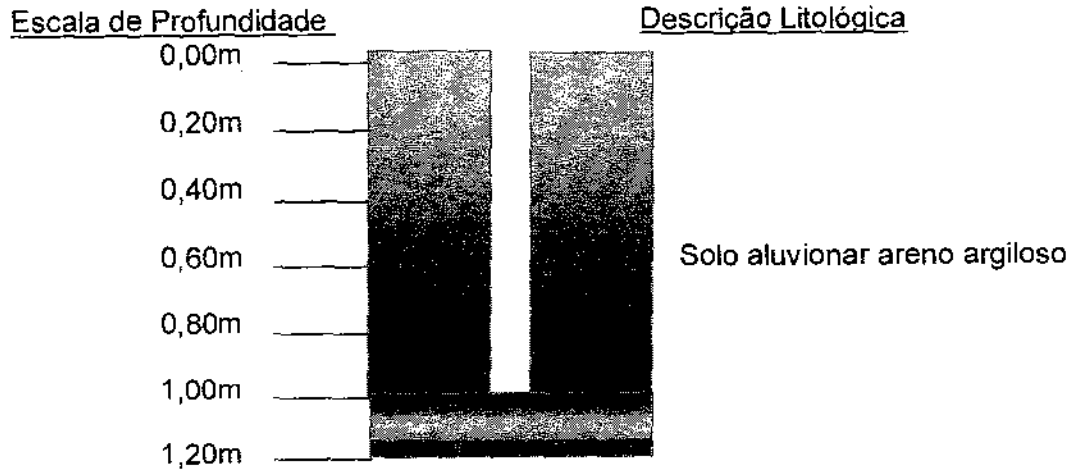
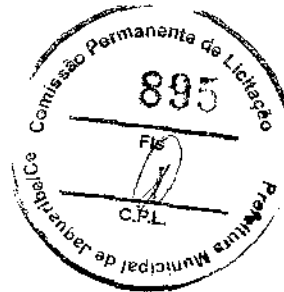


Fig. 01 Perfil esquemático de Sondagem S 01 com profundidade de 1,00m



Fotos 01 e 02 – Sondagem S 01 com Longitude 535.983 e Latitude 9.338.320, localizado na margem esquerda do Rio Jaguaribe, no Sítio Caranguejo.

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Pessoa
Geólogo - CREA-CE 12808
CPF 000170230

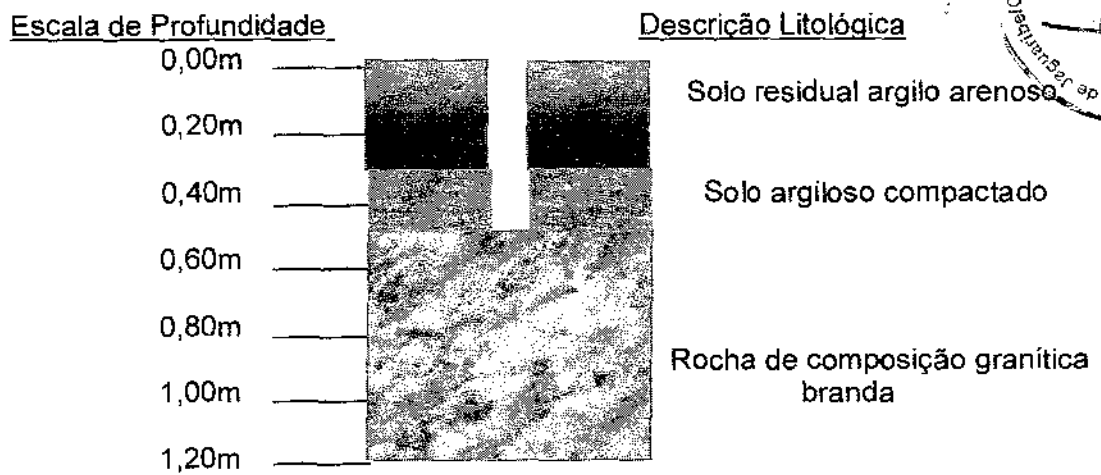


Fig. 02. Perfil esquemático de Sondagem S 02 com profundidade de 0,45m

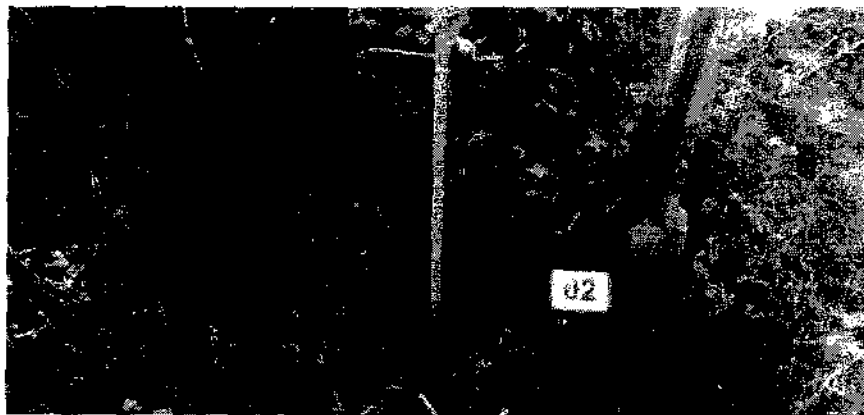



Foto 03 – Sondagem S 02 com Longitude 535.983 e Latitude 9.338.390.


MUNICÍPIO DE TORRES RIBEIRAS
SECRETARIA DE OBRAS DE ENGENHARIA
TEL: 0000707330

Escala de Profundidade

0,00m

0,20m

0,40m

0,60m

0,80m

1,00m

1,20m

Descrição Litológica

Solo residual argilo arenoso

Solo argiloso compactado

Rocha de composição granítica
branda



Fig. 03 Perfil esquemático de Sondagem S 03 com profundidade de 1,00m



Fotos 04 e 05 – Sondagem S 03 com Longitude 535.794 e Latitude 9.338.455.

Handwritten signature and stamp of José Luis Lopes Pereira, with contact information: Rua 2000/7300.

Small handwritten mark or signature.

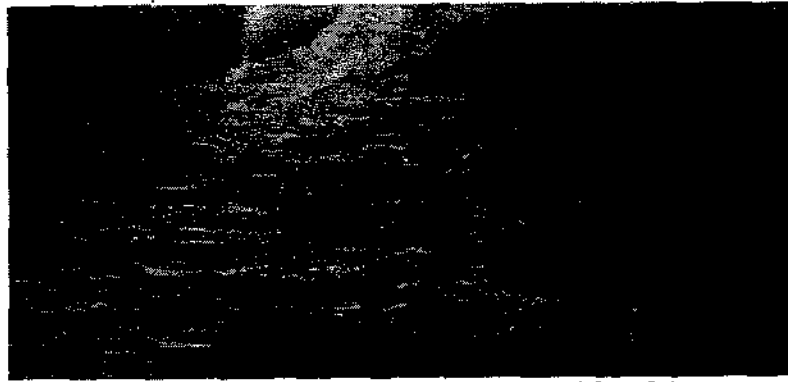
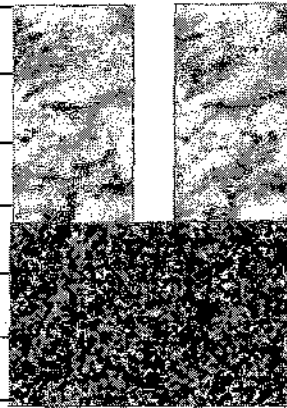


Foto 06 – Vista de trecho entre os pontos 03 e 04 com rocha de composição granítica branca aflorante.



Escala de Profundidade

0,00m
 0,20m
 0,40m
 0,60m
 0,80m
 1,00m
 1,20m



Descrição Litológica

Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 04 Perfil esquemático de Sondagem S-04



Foto 07 – Sondagem S 04 com Longitude 535.599 e Latitude 9.338.528.

BA


 José Maria Lopes Ribeiro
 Diretor - DRECA - CE 02042
 Matr 000767009

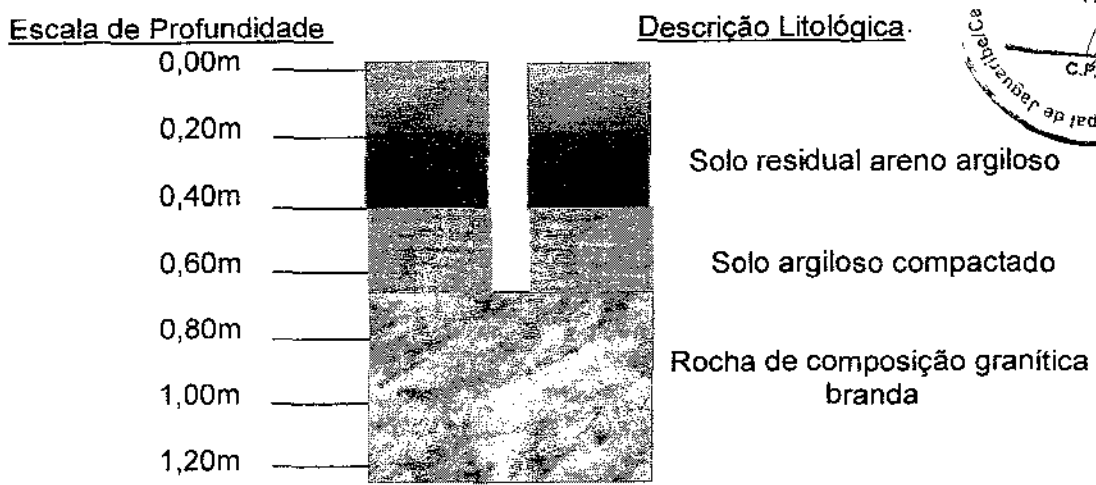
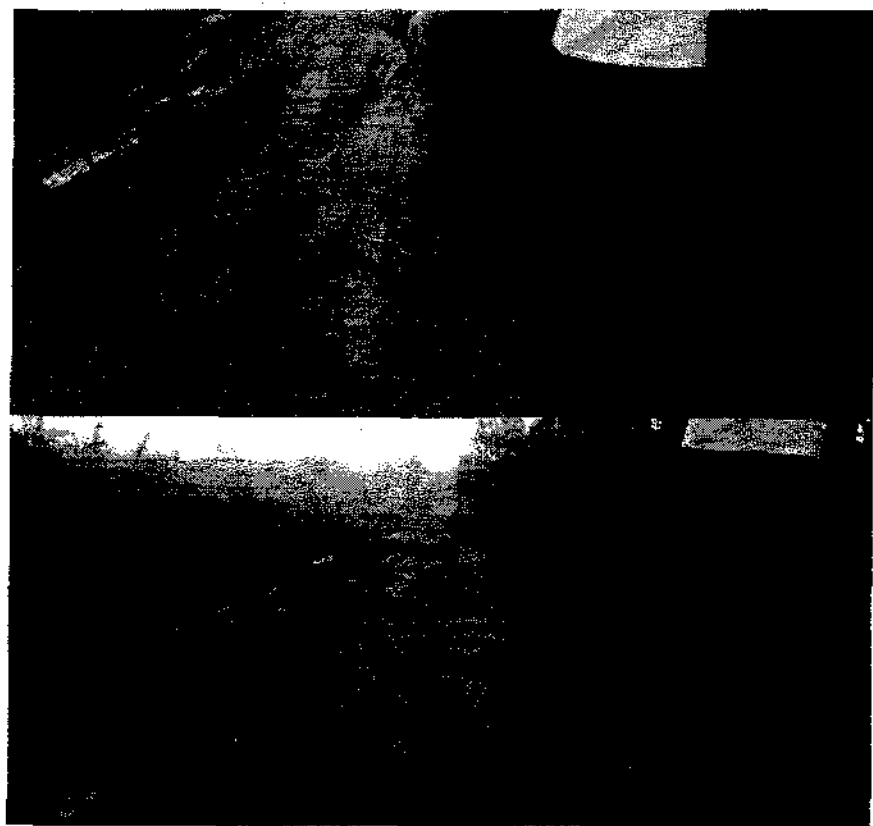


Fig. 05. Perfil esquemático de Sondagem S 04/05 com profundidade de 0,65m



Fotos 08 e 09 – Sondagem S 04/05 intermediária entre S 04 e S 05 com Longitude 535.545 e Latitude 9.338.549.

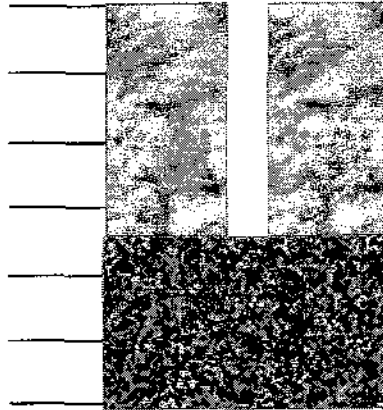
BM



Escala de Profundidade

Descrição Litológica

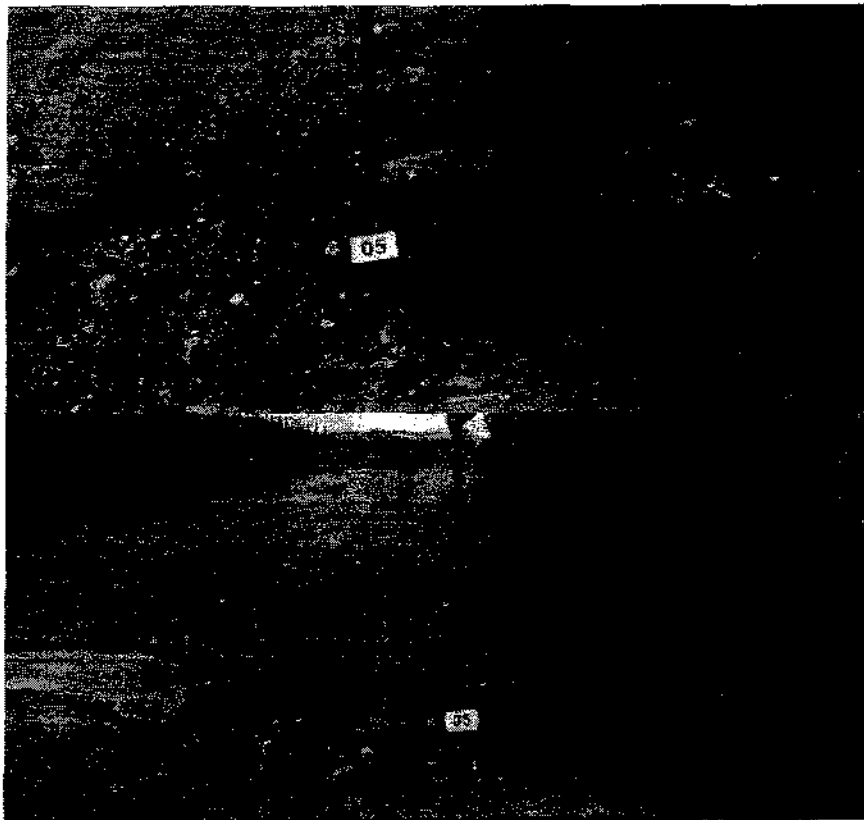
0,00m
0,20m
0,40m
0,60m
0,80m
1,00m
1,20m



Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 06: Perfil esquemático de Sondagem S 05



Fotos 10 e 11 – Sondagem S 05 com Longitude 535.416 e Latitude 9.338.593.

[Handwritten signature]
Juiz de Paz
CPL

[Handwritten mark]

Escala de Profundidade

Descrição Litológica

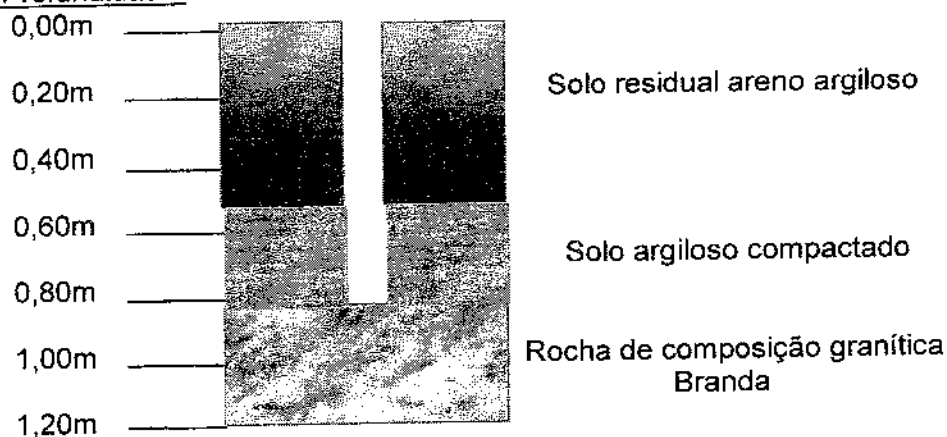
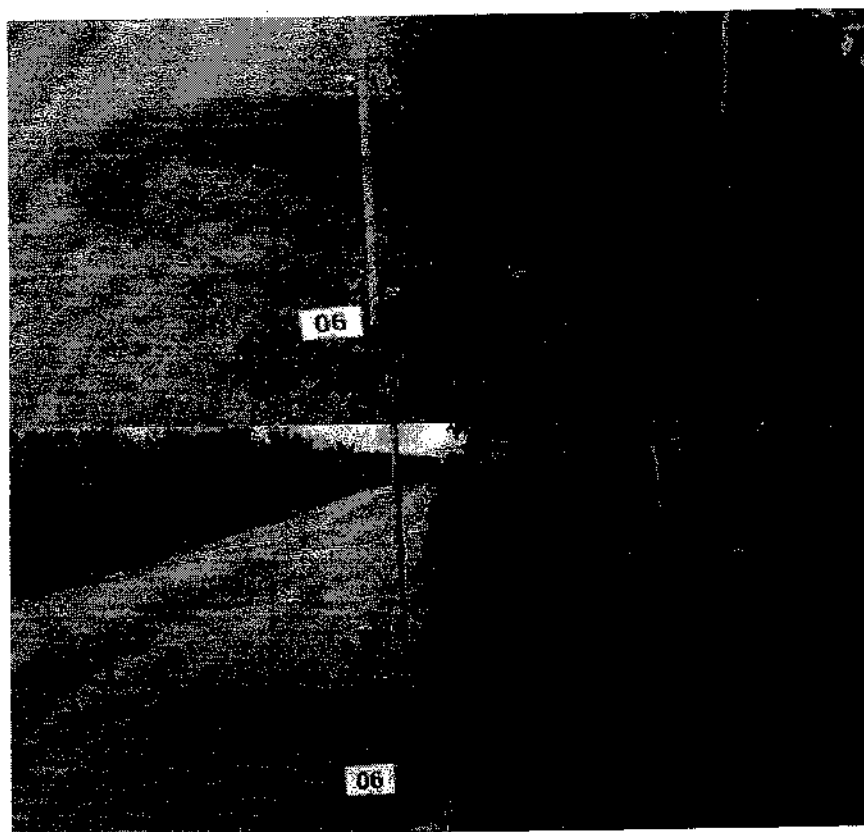


Fig. 07 Perfil esquemático de Sondagem S 06 com profundidade de 0,85m



Fotos 12 e 13 – Sondagem S 06 com Longitude 535.222 e Latitude 9.338.617.

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Feliciano
Geólogo - CREA - CE 130042
CPF 0205767330

[Handwritten mark]

Escala de Profundidade

Descrição Litológica

0,00m

0,20m

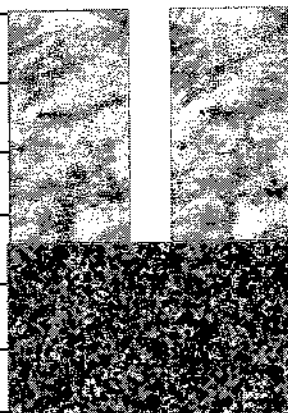
0,40m

0,60m

0,80m

1,00m

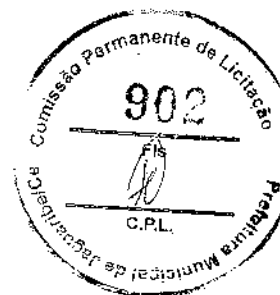
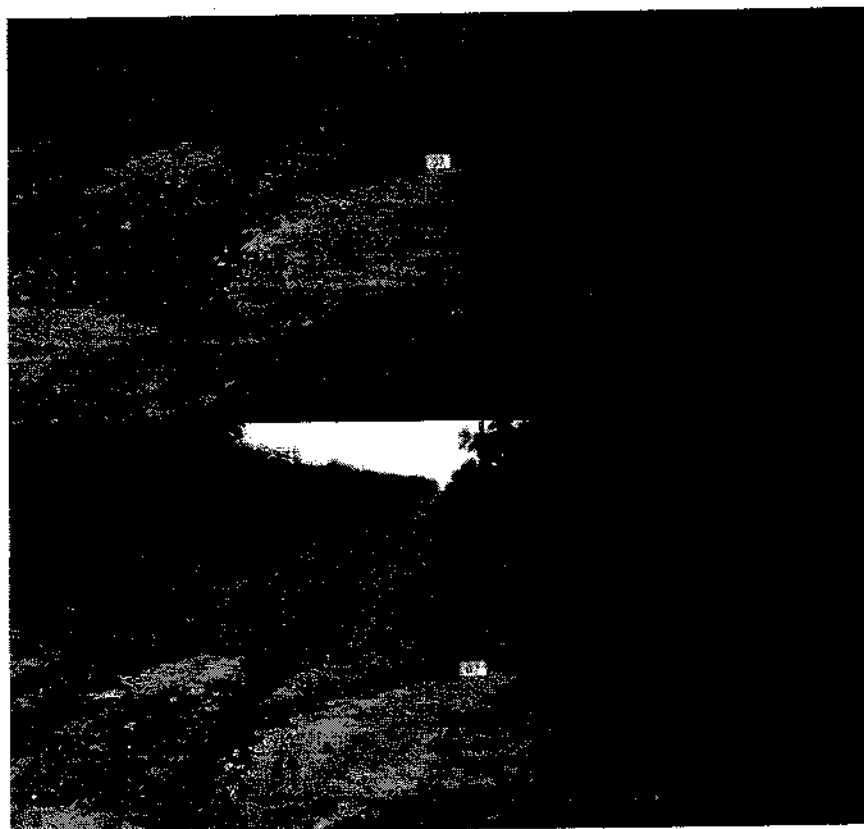
1,20m



Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 08 Perfil esquemático de Sondagem S 07



Fotos 14 e 15 – Sondagem S 07 com Longitude 535.058 e Latitude 9.338.730.

[Handwritten signature]
José Luiz Lopes Felton
Cadastrado - JOSE - CE 020403
CPF 0600767330

Escala de Profundidade

0,00m

0,20m

0,40m

0,60m

0,80m

1,00m

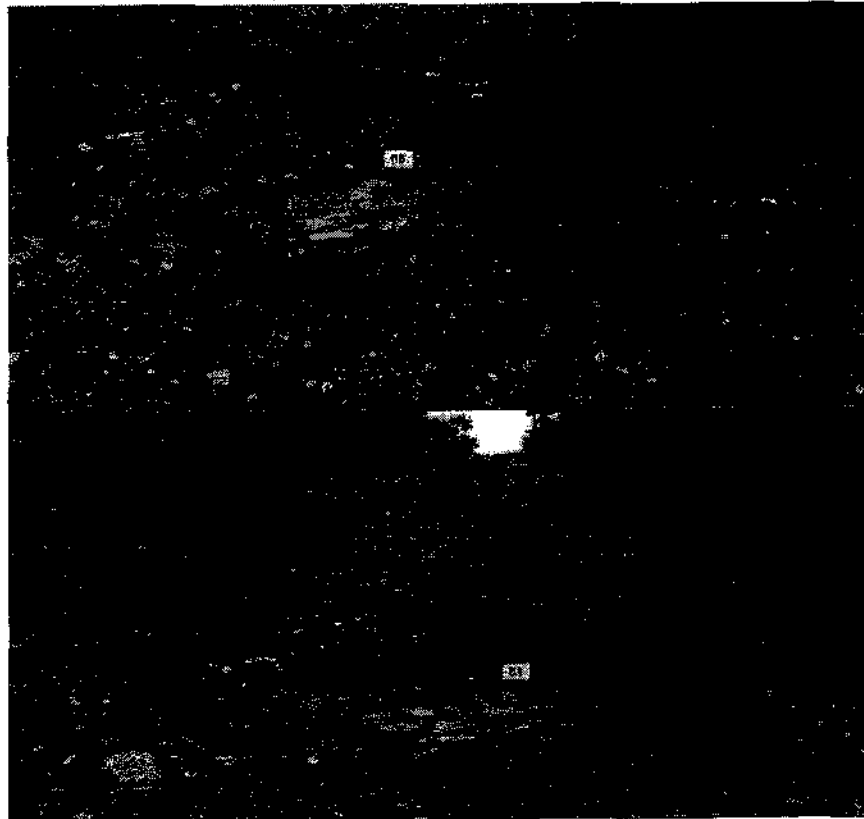
1,20m

Descrição Litológica

Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 09: Perfil esquemático de Sondagem S 08



Fotos 16 e 17 – Sondagem S 08 com Longitude 534.889 e Latitude 9.338.791.

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Feliciano
Geólogo - CREA - CE 03040
1578000757330

Escala de Profundidade

0,00m

0,20m

0,40m

0,60m

0,80m

1,00m

1,20m

Descrição Litológica

Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 10. Perfil esquemático de Sondagem S 09



Fotos 18 e 19 – Sondagem S 09 com Longitude 534.726 e Latitude 9.338.853.

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Ribeiro
Cargo: DREA - CE 13804
CPF: 005797330

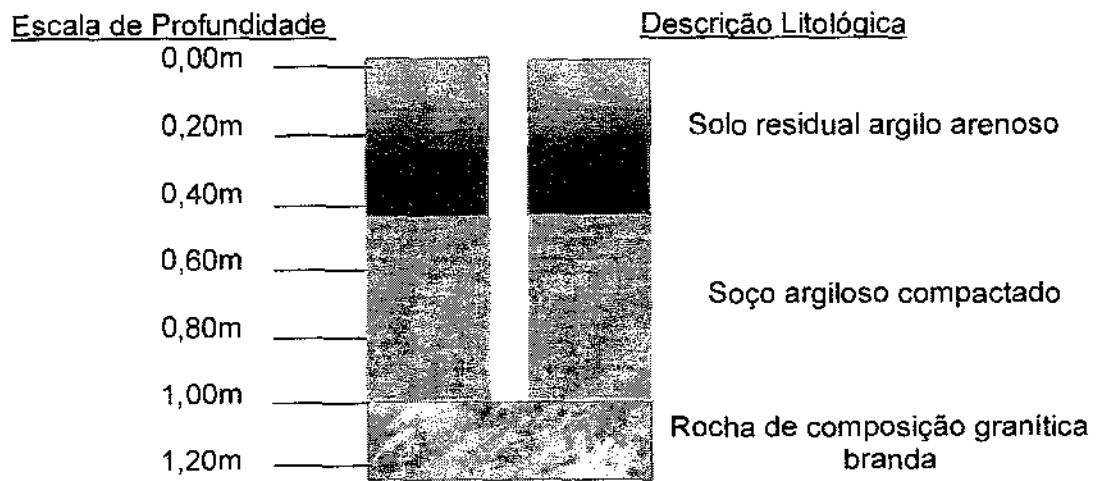
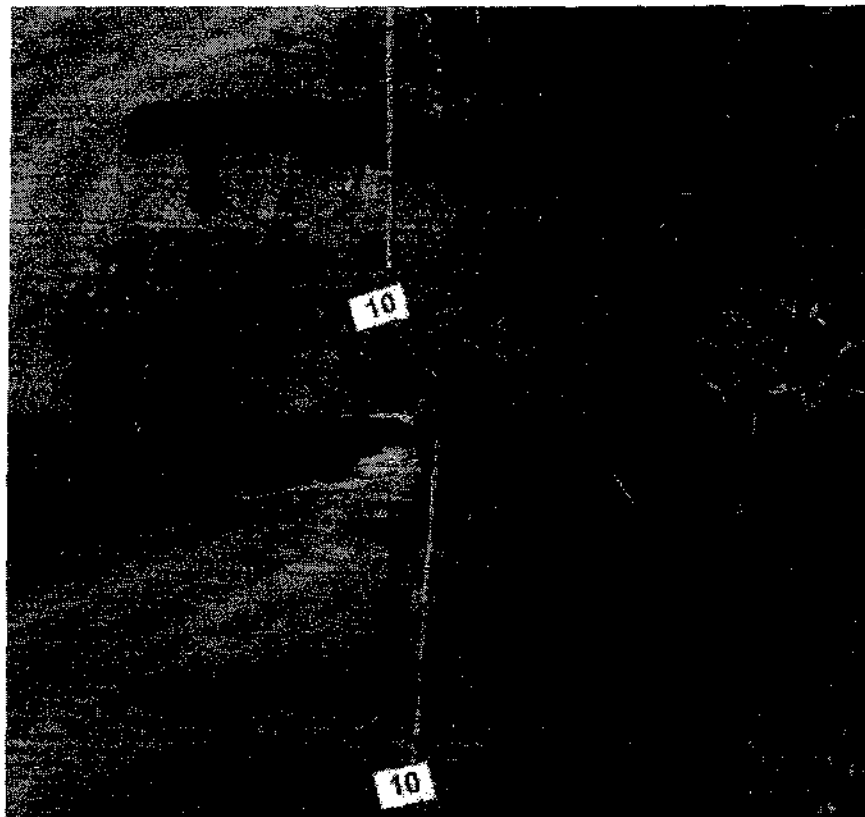


Fig. 11 Perfil esquemático de Sondagem S 10 com profundidade de 1,00m



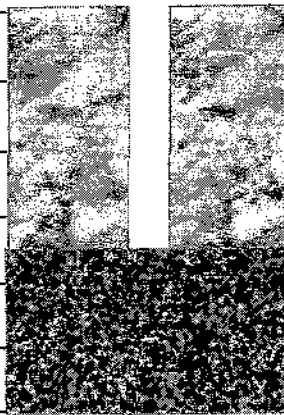
Fotos 20 e 21 – Sondagem S 10 com Longitude 534.527 e Latitude 9.338.930.

[Handwritten signature]
 JORGE LUIZ FELIX
 SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO
 E ADMINISTRAÇÃO

Escala de Profundidade

Descrição Litológica

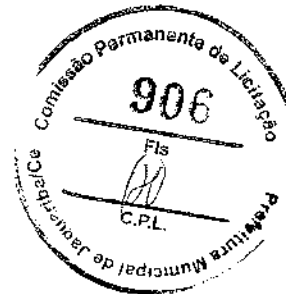
0,00m
0,20m
0,40m
0,60m
0,80m
1,00m
1,20m



Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição
granítica sã

Fig. 12. Perfil esquemático de Sondagem S 11



Fotos 22 e 23 – Sondagem S 11 com Longitude 534.349 e Latitude 9.338.962.

[Handwritten signature]
Fotos 22 e 23 - Sondagem S 11
CPL - CREA - CE 0000000000
0000000000

[Handwritten mark]

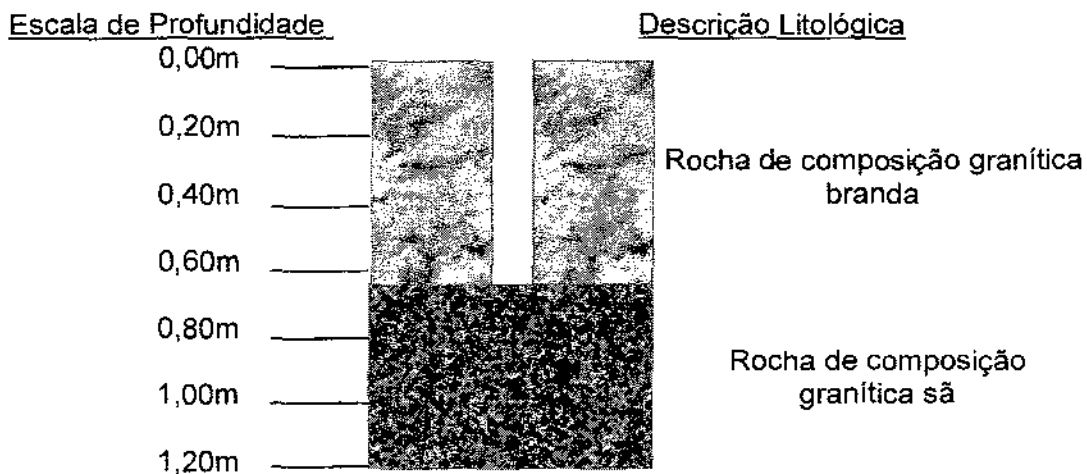



Fig. 13 Perfil esquemático de Sondagem S 12



Fotos 24 e 25 – Sondagem S 12 com Longitude 534.149 e Latitude 9.338.905.


 João Luiz Lopes Felício
 CREA - GE 020480
 Nº 0020767300

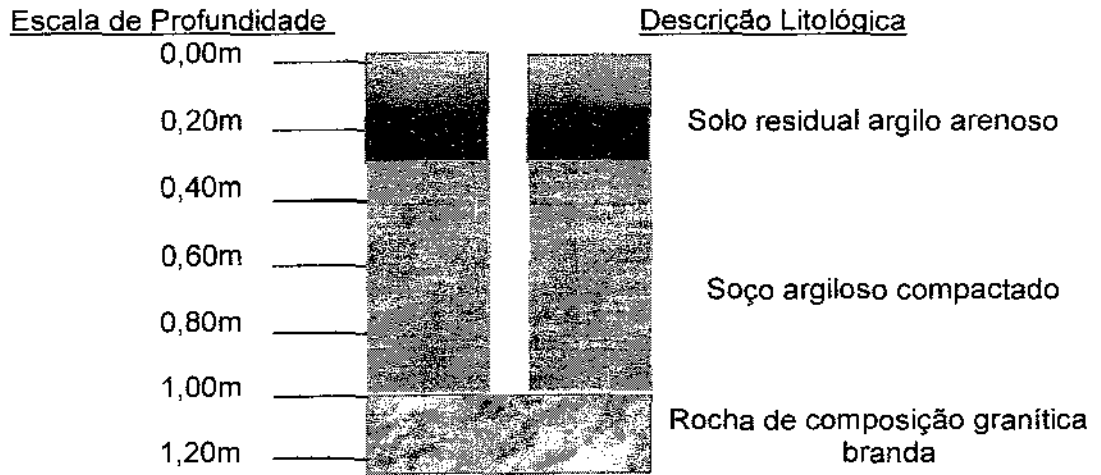
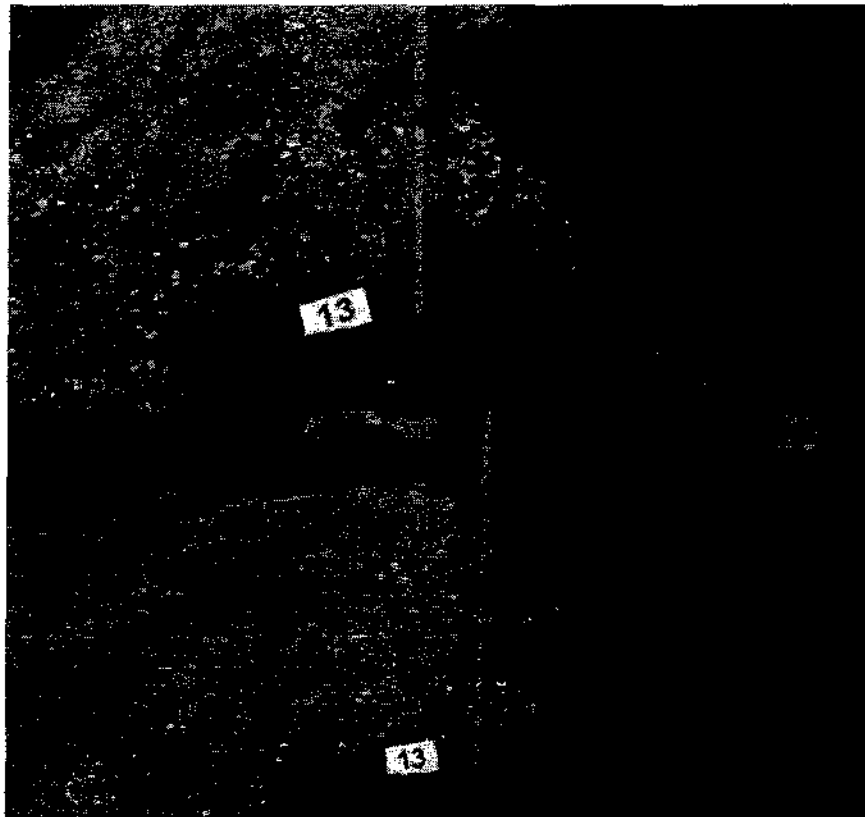
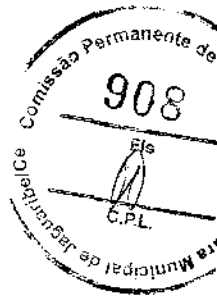


Fig. 14 Perfil esquemático de Sondagem S 13 com profundidade de 1,00m



Fotos 26 e 27 – Sondagem S 13 com Longitude 533.997 e Latitude 9.338.827.



14

[Handwritten signature]
 Comissão Permanente de 908
 E.L.
 C.P.L.

Escala de Profundidade

0,00m

0,20m

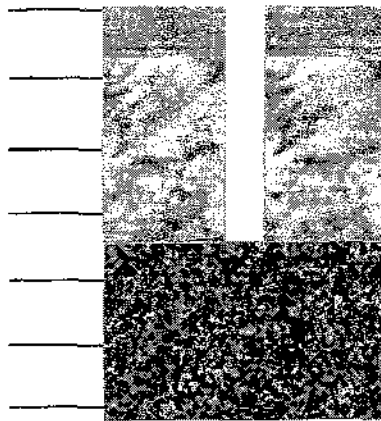
0,40m

0,60m

0,80m

1,00m

1,20m



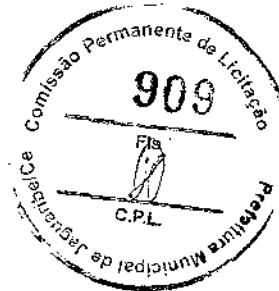
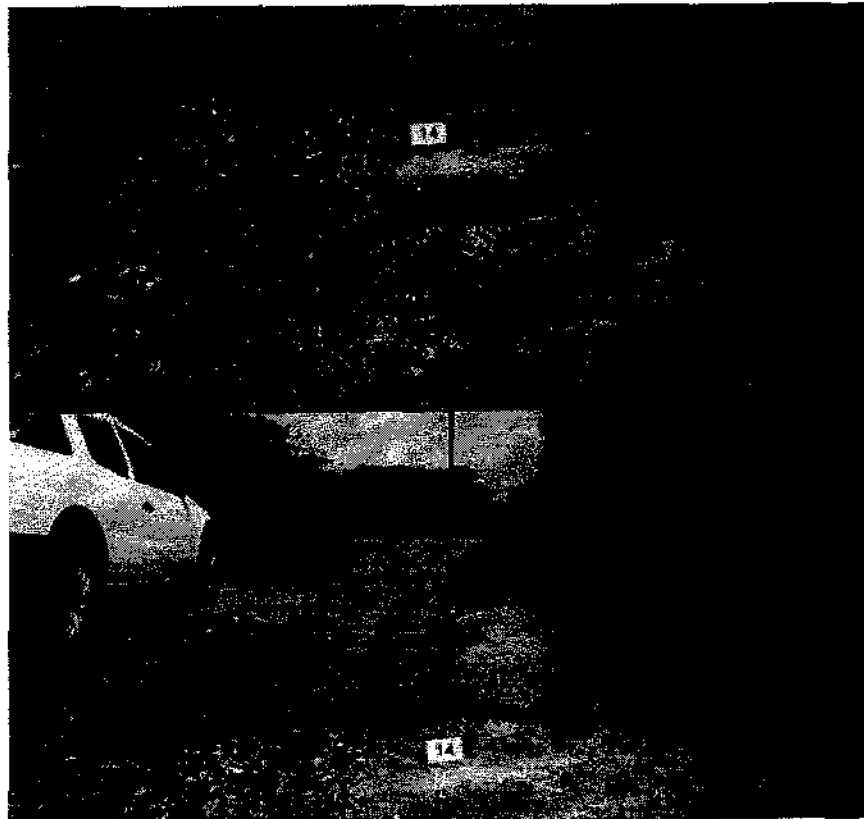
Descrição Litológica

Solo argiloso compactado

Rocha de composição granítica
branda

Rocha de composição granítica
branda

Fig. 15 Perfil esquemático de Sondagem S 14 com profundidade de 1ª camada com 0,15m



Fotos 28 e 29 – Sondagem S 14 com Longitude 533.804 e Latitude 9.338.798

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Ribeiro
Engenheiro Civil - CREA - DE 128043
RFB 000257350

[Handwritten mark]

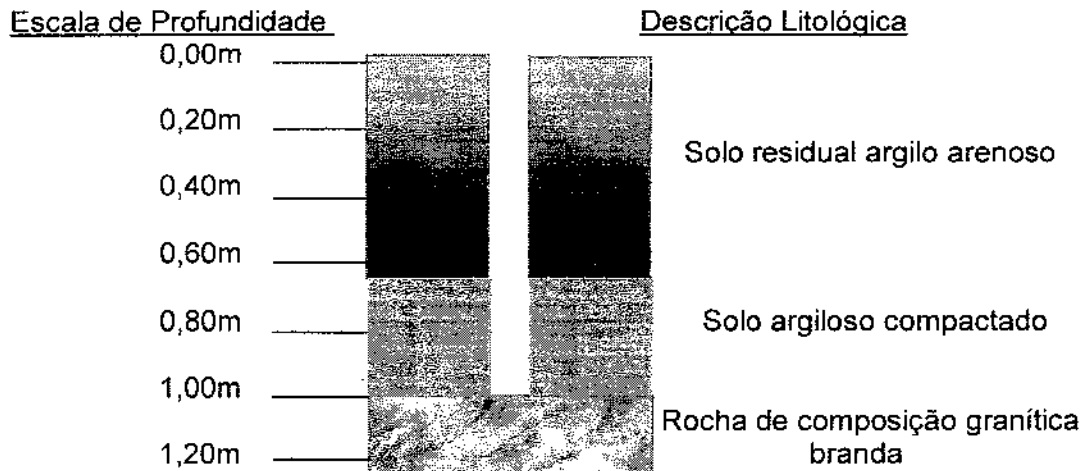
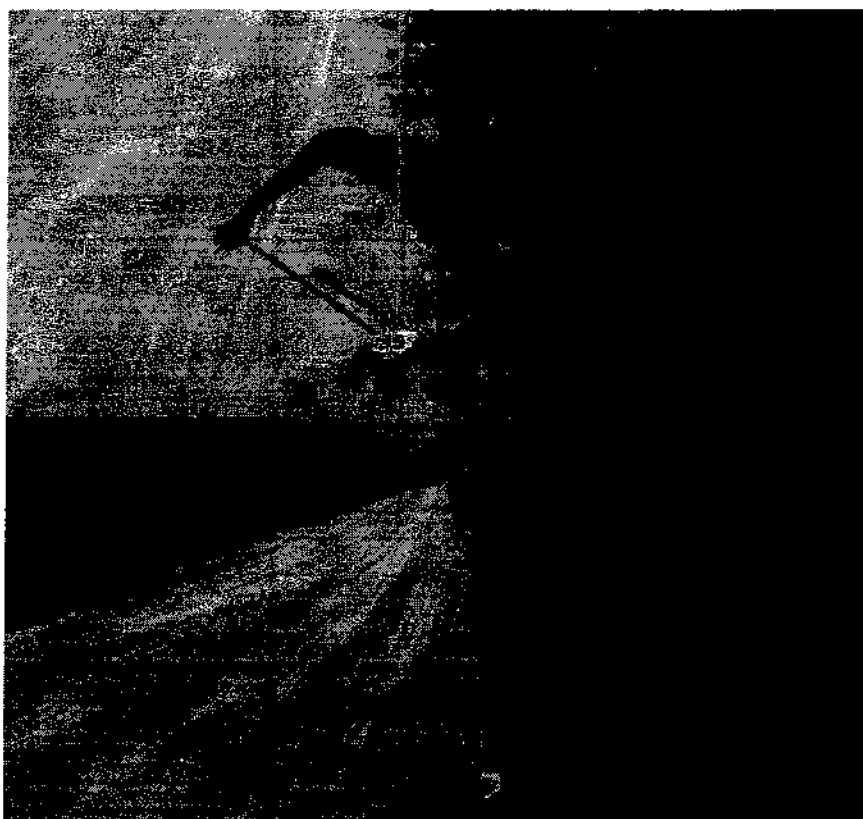


Fig. 16 Perfil esquemático de Sondagem S 15 com profundidade de 1,00m



Fotos 30 e 31 – Sondagem S 15 com Longitude 533.600 e Latitude 9.338.856, na perfuração da primeira camada com 0,65m

[Handwritten signature]
João Lopes Ribeiro
 Presidente da Comissão de Licitação
 Nº 000077030

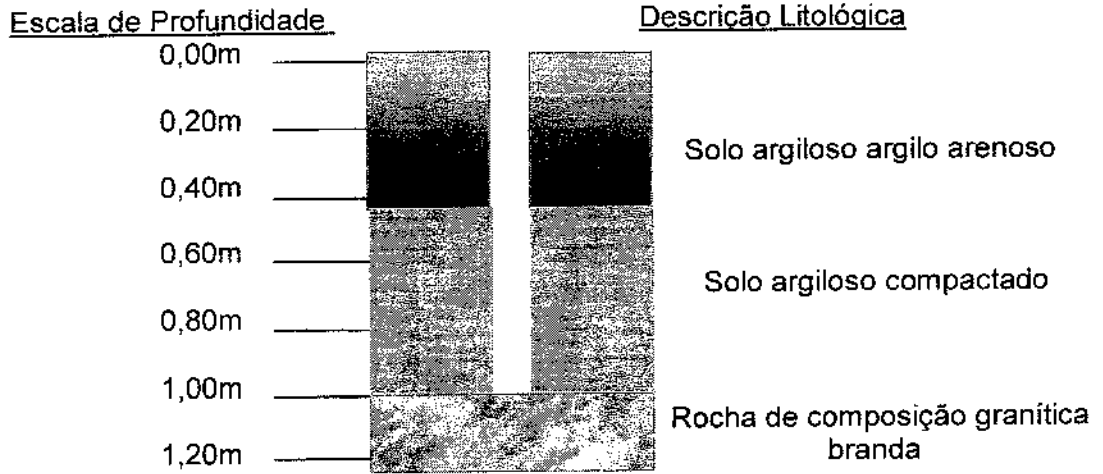
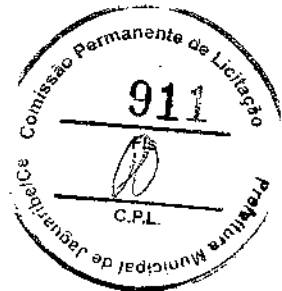
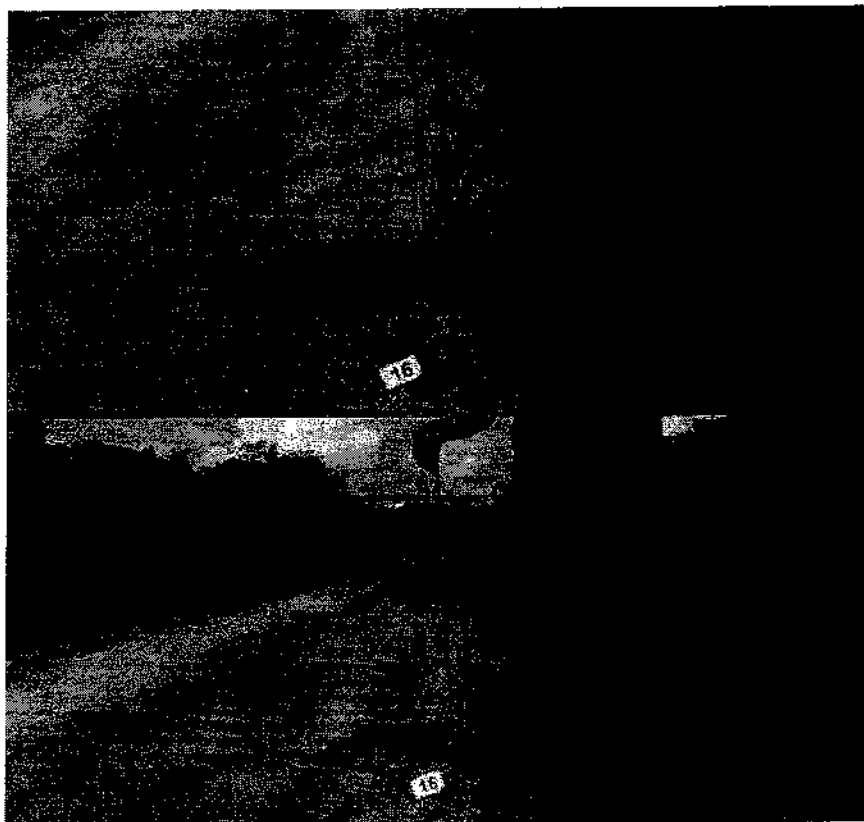


Fig. 17 Perfil esquemático de Sondagem S-16 com profundidade de 1,00m



Fotos 32 e 33 – Sondagem S 16 com Longitude 533.419 e Latitude 9.338.853, na perfuração da primeira camada com 0,45m

[Handwritten signature]
 João Luiz de Sousa
 Diretor Geral - CREA - CE 13060
 Ins.º 6608737330

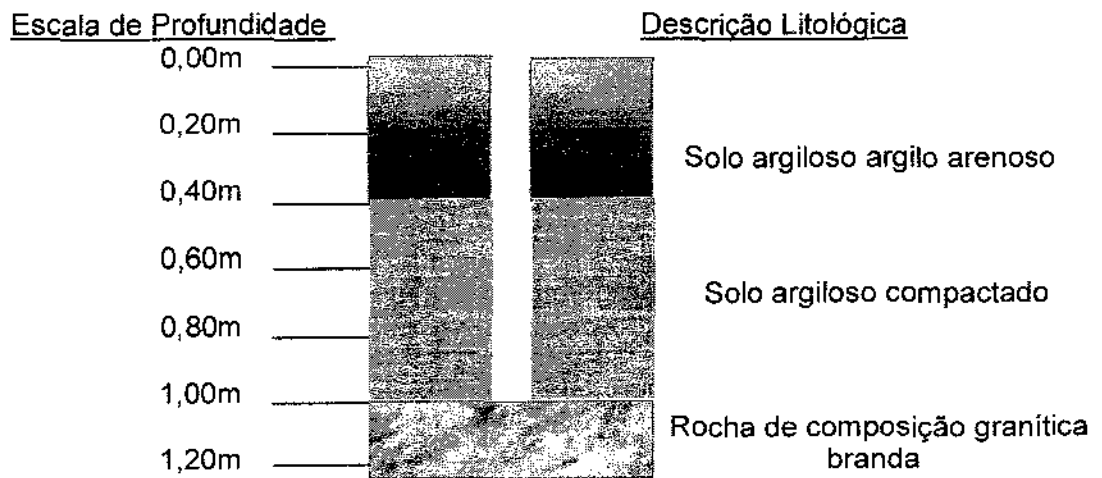
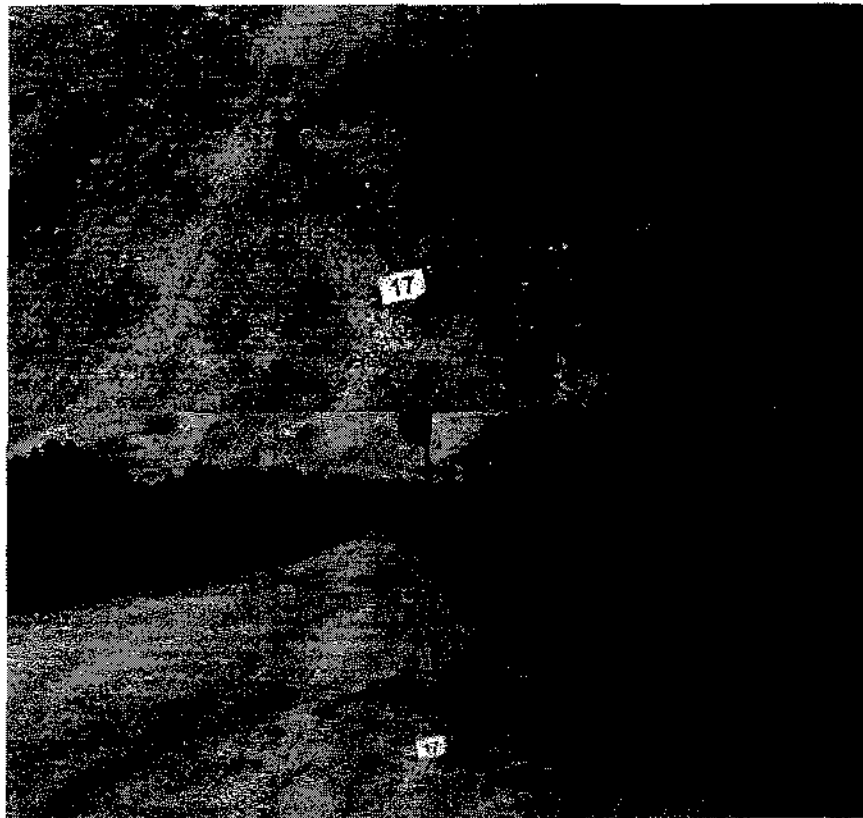


Fig. 18 Perfil esquemático de Sondagem S 17 com profundidade de 1,00m



Fotos 34 e 35 – Sondagem S 17 com Longitude 533.217 e Latitude 9.338.841, na perfuração da primeira camada com 0,40m

[Handwritten signature]
João Luiz Lopes Falcão
 Diretor Geral - C.P.L. (0800) 700 0000
 Fone: 0800700000

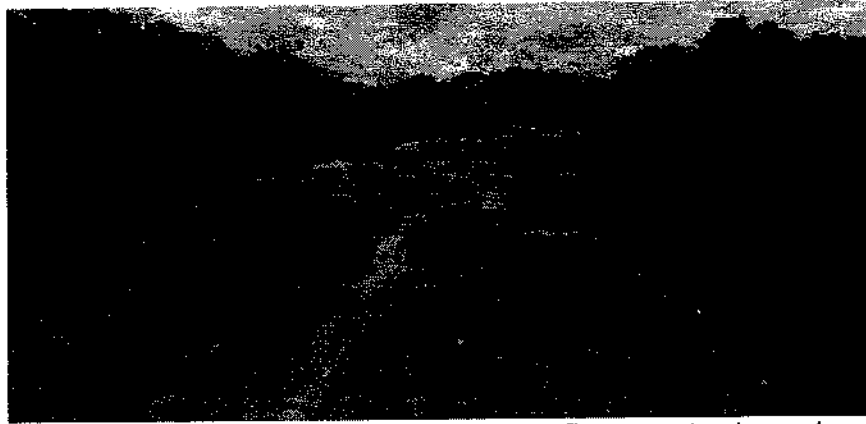


Foto 36 – Ponto intermediário entre S 17 e S 18 com afloramento de rocha granítica branca.

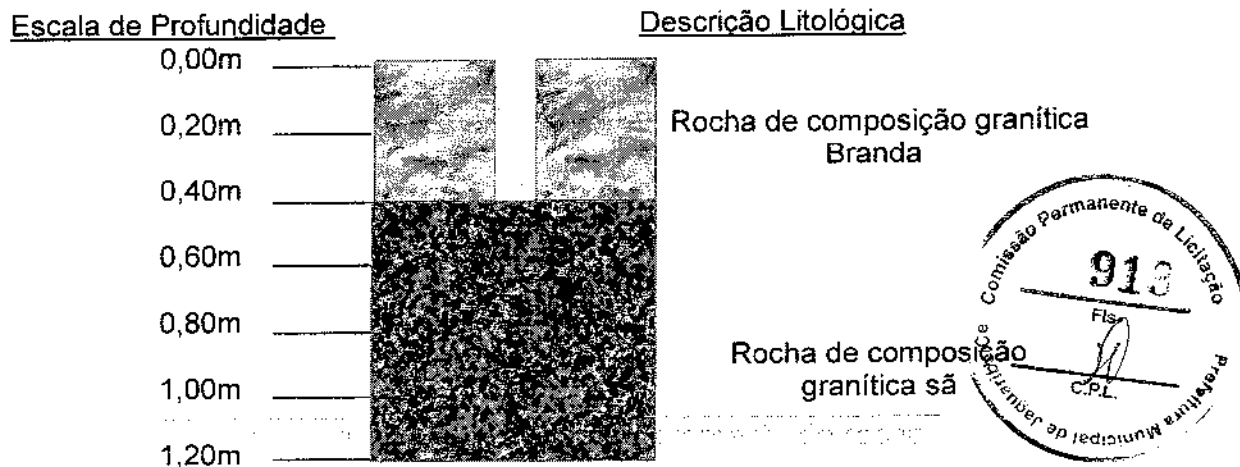


Fig. 19: Perfil esquemático de Sondagem S 18

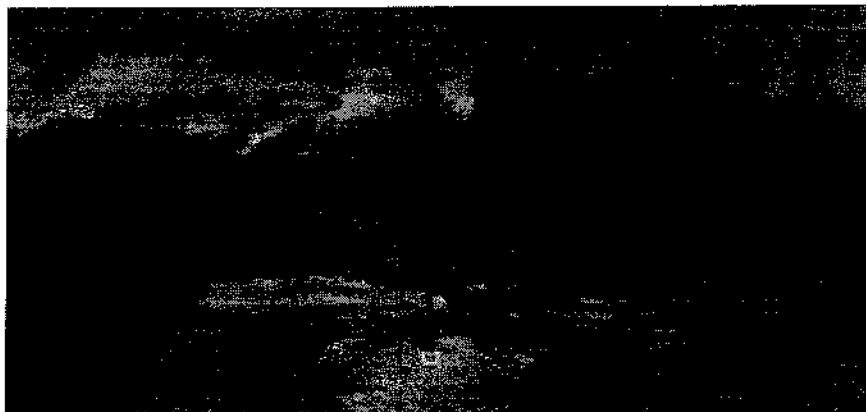


Foto 37 – Sondagem S 18 com Longitude 533.033 e Latitude 9.338.801.

31

Joana Lopes Felício
 Geóloga - CREA - CE 156040
 CPF 050767330

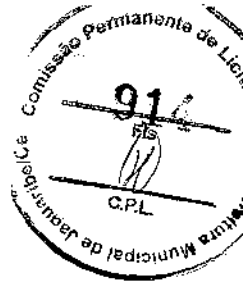


Foto 38 – Ponto intermediário entre S 18 e S 19 com afloramento de rocha granítica branda.

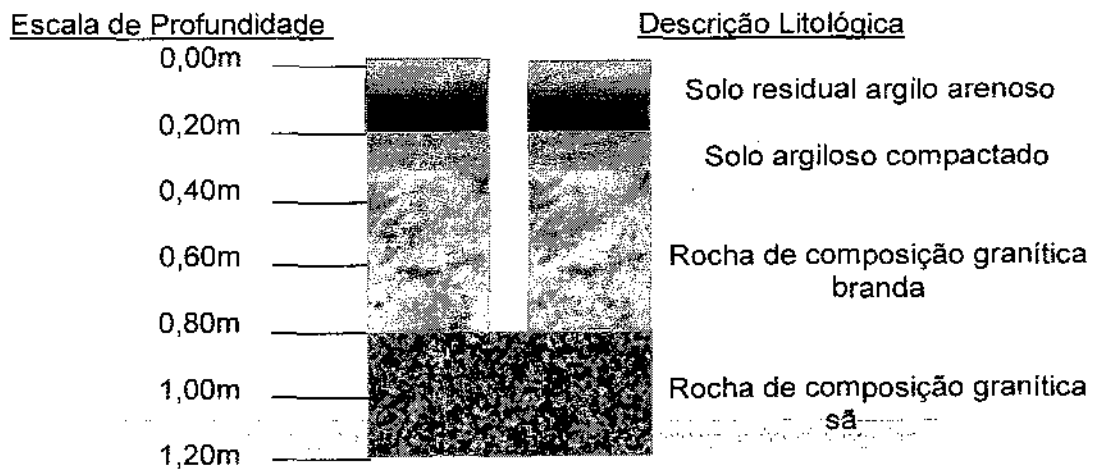


Fig. 20 Perfil esquemático de Sondagem S 19 com profundidade de 0,80m



Foto 39 – Sondagem S 19 com Longitude 532.890 e Latitude 9.338.706.

19



 José Luiz Lopes Reis
 Geólogo - CREA - CE 170047
 Matr. 0005707300



Foto 40 – Trecho intermediário entre S 19 e S 20 com afloramento de rocha granítica branca.

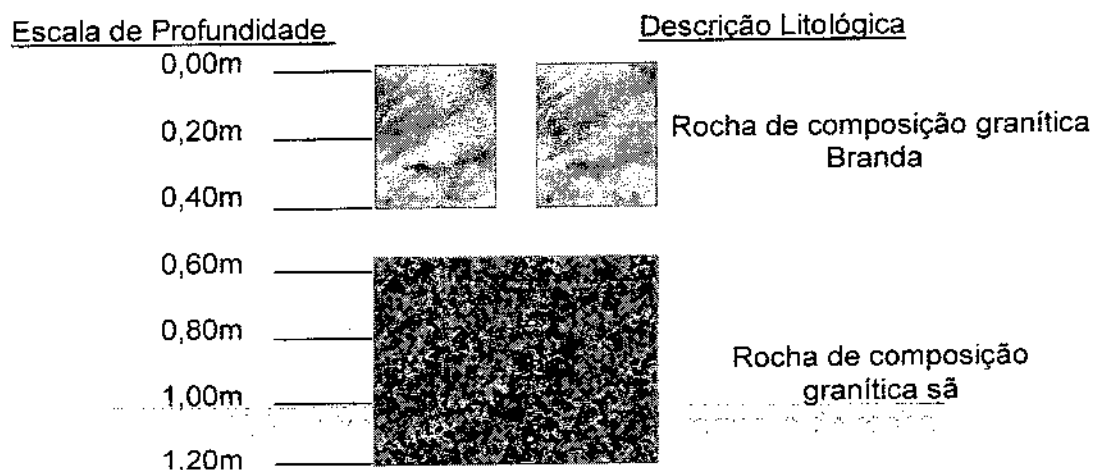


Fig. 21: Perfil esquemático de Sondagem S 20



Foto 41 – Sondagem S 20 com Longitude 532.692 e Latitude 9.338.678.

[Handwritten Signature]
 José Luiz Lopes Ribeiro
 Diretor - CREA DE CARACAS
 Matr. 0005767330

[Handwritten mark]

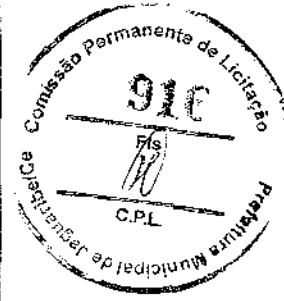


Foto 42 – Trecho intermediário entre S 20 e S 21 com ocorrência de solo argiloso sobre rocha granítica por vezes aflorante.

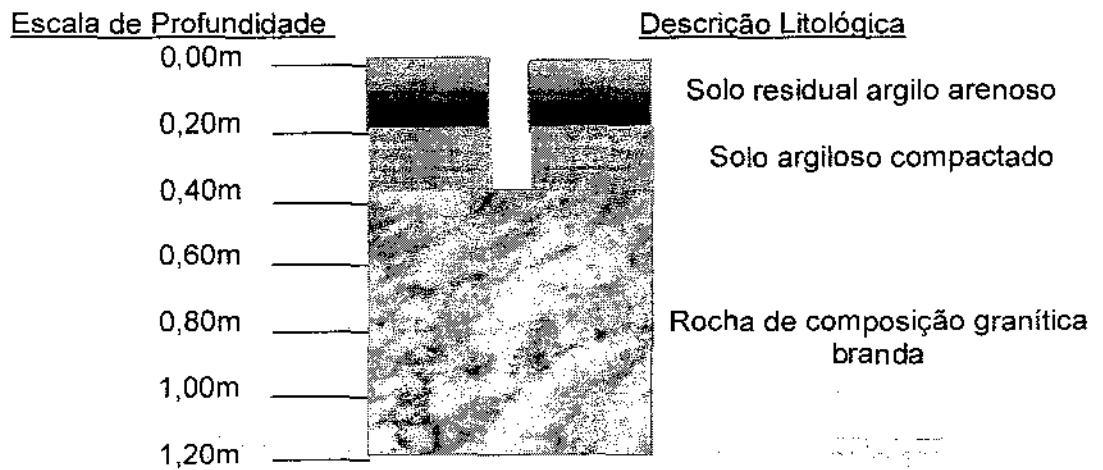


Fig. 22 Perfil esquemático de Sondagem S 21 com profundidade de 0,35m

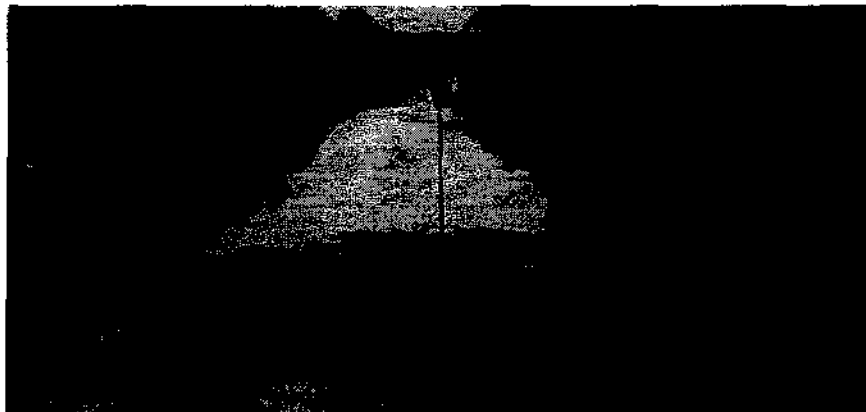


Foto 43 – Sondagem S 21 com Longitude 532.549 e Latitude 9.338.607.

BA

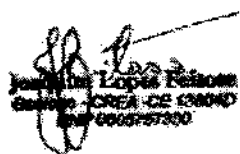

 José Luiz Lopes Feliciano
 Geólogo - CREA - CE 126040
 Matr 6000767300



Foto 44 – Trecho entre os pontos 21 e 22 onde observa-se solo argiloso raso.

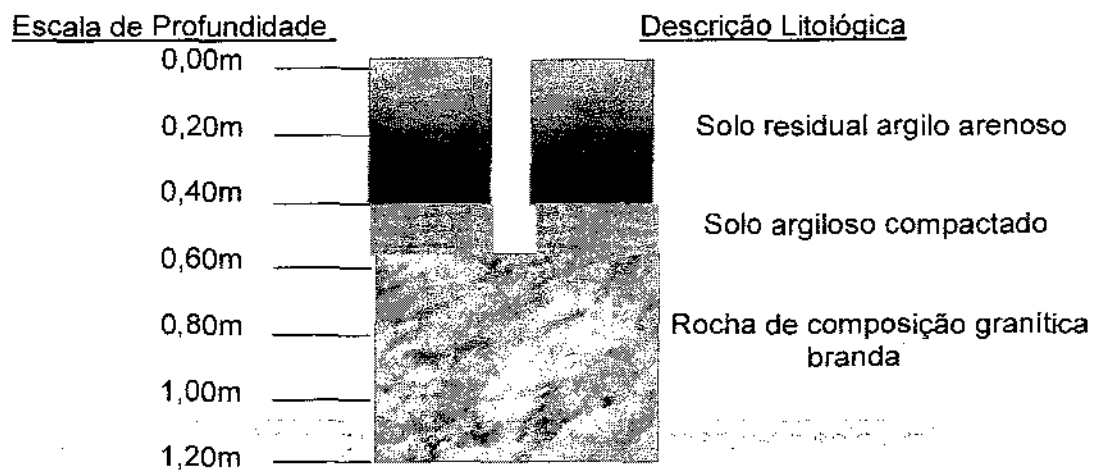


Fig. 23 Perfil esquemático de Sondagem S 22 com profundidade de 0,55m



Foto 45 – Sondagem S 22 com Longitude 332.359 e Latitude 9.338.603.

34


 José Luiz Lopes Ribeiro
 Geólogo - CREA-CE 138042
 0000000000

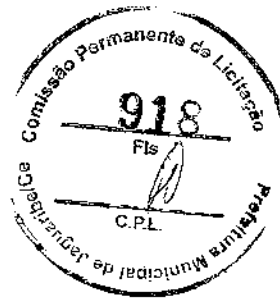


Foto 46 – Trecho intermediário entre S 22 e S 23 com ocorrência de solo argiloso raso sobre rocha granítica por vezes aflorante.

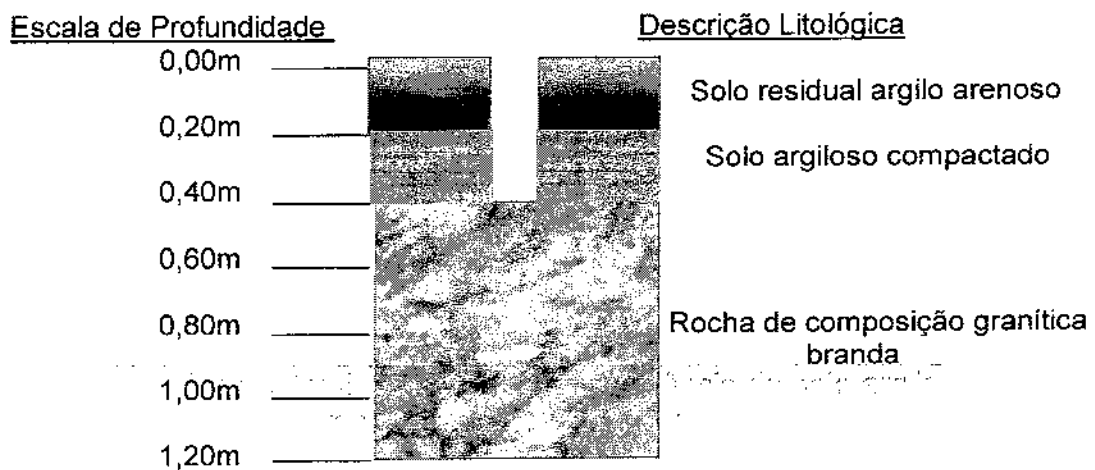


Fig. 24. Perfil esquemático de Sondagem S 23 com profundidade de 0,40m

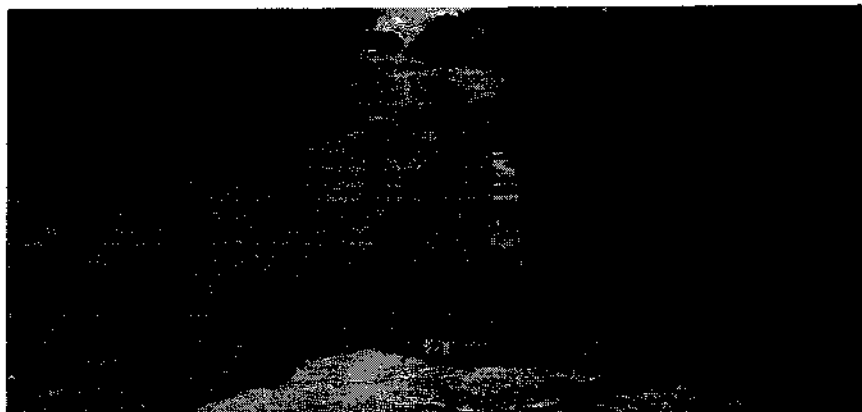


Foto 47 – Sondagem S 23 com Longitude 332.359 e Latitude 9.338.603.

31

[Handwritten signature]
 JOSE ANTONIO LOPES FELIZ
 Engenheiro - COREA - CE 136040
 CPF 8003787330



Foto 48 – Trecho intermediário entre S 23 e S 24 com ocorrência de solo argiloso raso.

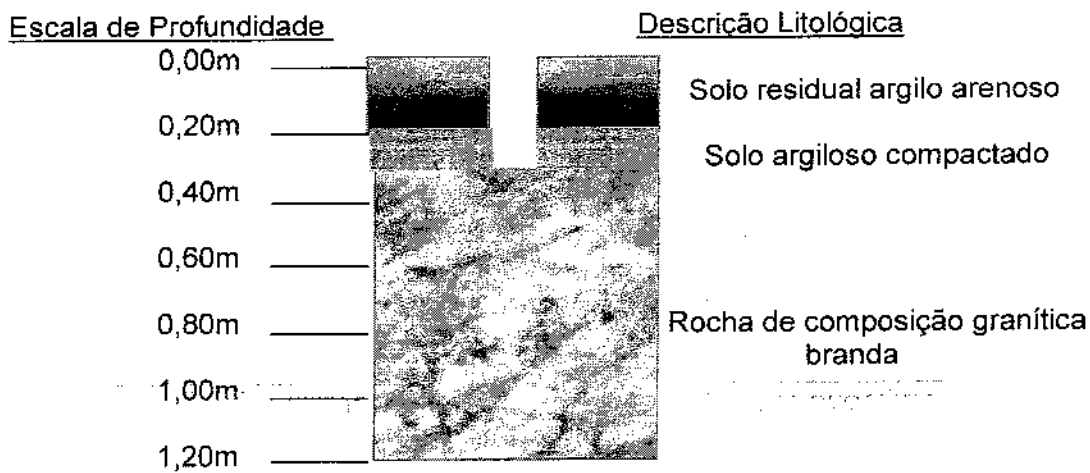



Fig. 25 Perfil esquemático de Sondagem S 24 com profundidade de 0,30m



Foto 49 – Sondagem S 24 com ocorrência de solo argilo arenoso raso


 José Luiz Lopes Ribeiro
 Engenheiro - CREA - CE 120040
 Tel: 0655707330

BA

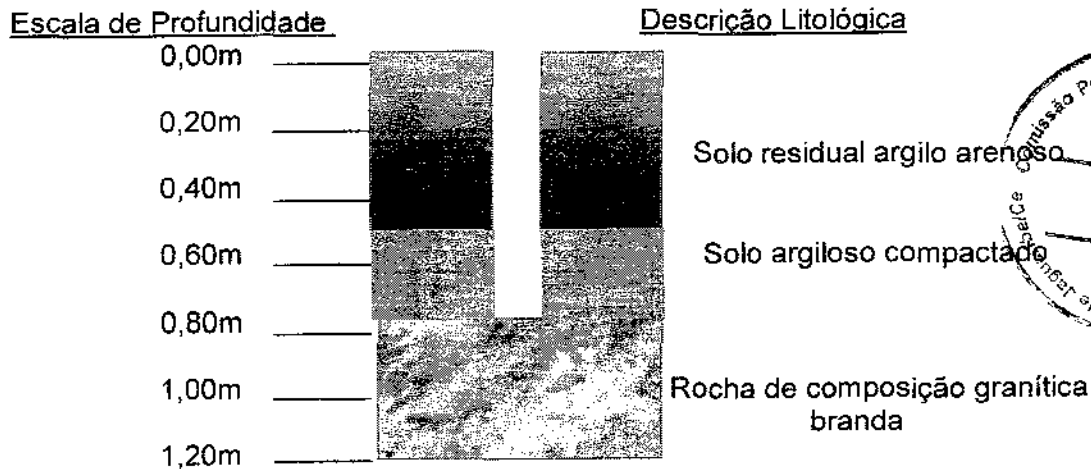


Fig. 26 Perfil esquemático de Sondagem S 25 com profundidade de 0,75m



Foto 50 – Sondagem S 25 com ocorrência de solo argilo arenoso

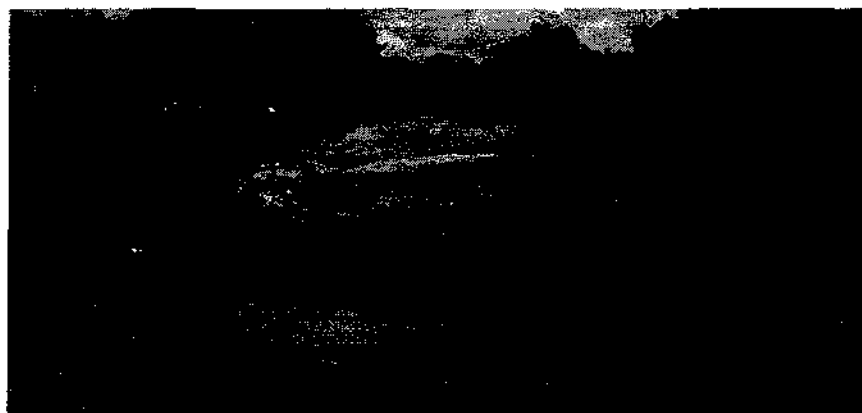


Foto 51 – Trecho intermediário entre S 25 e S 26 com ocorrência de solo argilo arenoso raso sobre rocha granítica por vezes aflorante.


 José Luis Lopes Pinheiro
 Engenheiro - CREA - CE 138047
 Matr. 0205767330

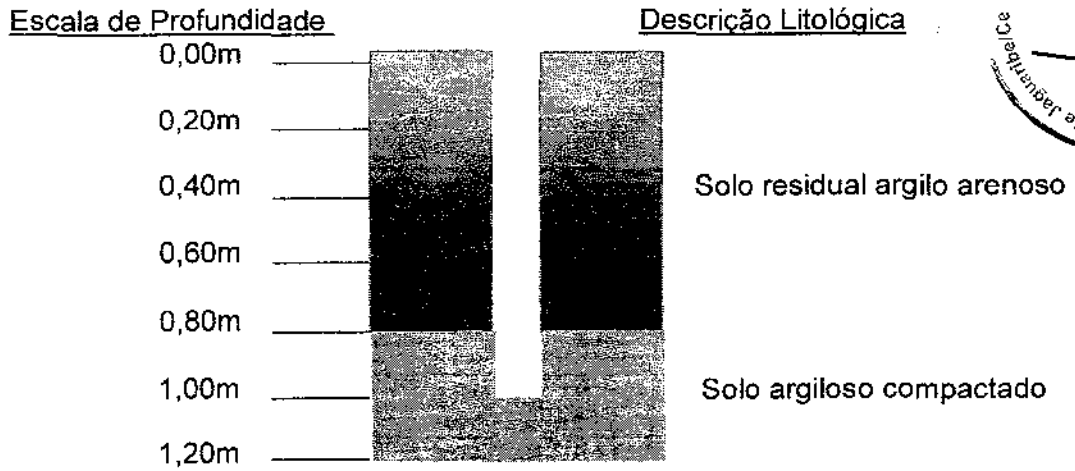


Fig. 27 Perfil esquemático de Sondagem S 26 com profundidade de 1,00m



Foto 52 – Sondagem S 26 com ocorrência de solo argilo arenoso.



Foto 53 – Trecho intermediário entre S 26 e S 27 com ocorrência de solo argilo arenoso raso.

[Handwritten signature]
 JOSE LOPES FERREIRA
 Engenheiro Civil - CREA 1000000000000000000

[Handwritten mark]

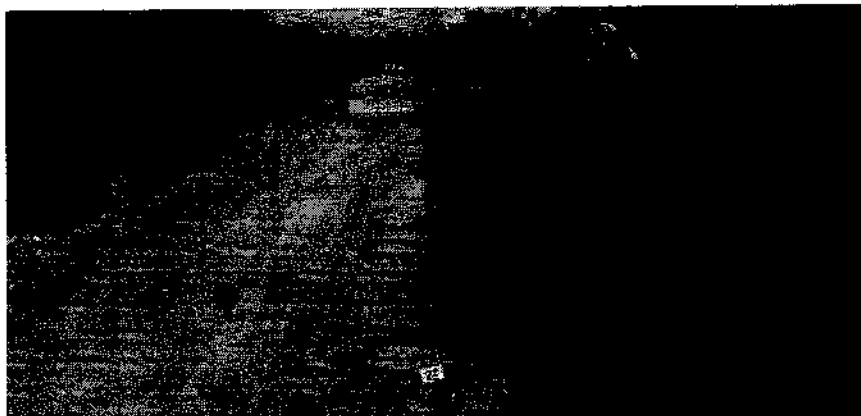


Foto 54 – Sondagem S 27 com ocorrência de solo argilo arenoso.

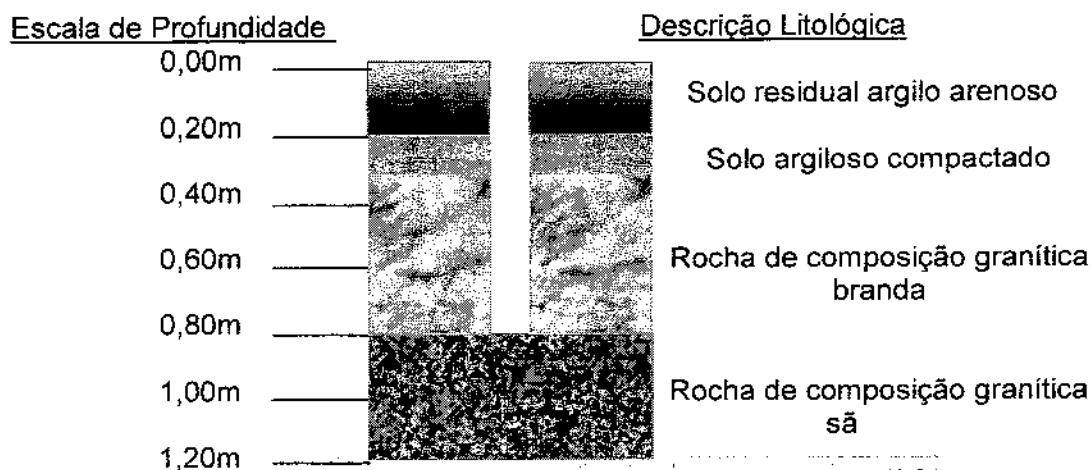


Fig. 28 - Perfil esquemático de Sondagem S-27 com profundidade de 0,80m



Foto 55– Sondagem S 28 com ocorrência de solo argilo arenoso.