

Estudo Técnico Preliminar 37/2021

1. Informações Básicas

Número do processo: 25036.000562/2021-18

2. OBJETO

Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de engenharia para a Conclusão da Construção do Sistema de Abastecimento de Água – SAA da Aldeia Indígena Campo Alegre, localizado no município de São Paulo de Olivença, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento.

3. Descrição da necessidade

A Missão Institucional da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), e competências atribuídas ao Distrito Sanitário Especial Indígena Alto Rio Solimões (DSEI ARS), está relacionada à promoção e proteção da saúde dos povos indígenas, e especificamente diante da responsabilidade de garantir à população indígena a integralidade da assistência à saúde, de acordo com suas necessidades e especificidades individuais e coletivas, devendo ser realizadas nos mais diversos patamares de complexidade nos serviços de saúde, conforme preconiza a Lei nº 9.836, de 23 de setembro de 1999, Portaria nº 70/GM de 20 de janeiro de 2004 e demais legislações que regulamentam as Diretrizes da Gestão da Saúde Indígena.

Cabe a SESAI coordenar, promover e avaliar as ações de atenção à saúde no âmbito do Subsistema de Saúde Indígena, bem como articular-se e integrar-se com os setores governamentais e não governamentais que possuam interface com a atenção à saúde. É responsabilidade também da SESAI identificar, organizar e disseminar conhecimento referente à saúde e estabelecer diretrizes e critérios para o planejamento, execução, monitoramento e avaliação das ações da atenção básica de saúde nos DSEI's.

O DSEI Alto Rio Solimões atende a segunda maior população indígena do Brasil, aproximadamente 70.000 (setenta mil) habitantes (pessoas), distribuída em 240 Aldeias Indígenas cadastradas no SIASI (setembro/2021), 13 (treze) Polos Base, localizados em 7 (sete) municípios, sendo 6 (seis) da Calha do Rio Solimões (Tabatinga, Benjamin Constant, São Paulo de Olivença, Amaturá, Santo Antônio do Içá e Tonantins) e outro em Japurá. Além desses Polos Base, o Distrito Sanitário Especial Indígena - DSEI Alto Rio Solimões conta também com a estrutura de uma Sede Administrativa e Casa de Saúde do Índio - CASAI, ambos localizados em Tabatinga/AM. O Distrito conta com 5 (cinco) Casas de Saúde do Índio – CASAI's Local, tais quais, localizadas nas Sedes dos municípios de Benjamin Constant/AM, Santo Antônio do Içá/AM, Amaturá/AM, São Paulo de Olivença/AM e Tonantins. A população indígena é composta por 07 (sete) etnias indígenas, tendo cada uma delas os seus próprios costumes e línguas.

Das 240 Aldeias Indígenas pertencentes ao DSEI Alto Rio Solimões, apenas 31, ou seja, 25,00% possuem algum método de Sistema de Abastecimento de Água - SAA, tais como, captação pluvial, captação de água do rio, poços tubulares profundos e Salta Z.

A Secretaria Especial de Saúde Indígena - SESAI é o Órgão Executivo do Ministério da Saúde que tem como missão promover a inclusão social por meio de ações de saneamento e proteção à saúde dos povos indígenas, além de coordenar e executar o processo de gestão do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena em todo Território Nacional através dos Distritos Sanitários Especiais Indígenas - DSEIs.

Entre suas atribuições regimentais destacam-se o fomento à Implantação de Sistemas de Abastecimento da Água em áreas indígenas, em consonância com as políticas e programas do Sistema Único de Saúde – SUS, considerando ou em Referência a Portaria de Consolidação Nº 5/2017 de 3 de Outubro do Ministério da Saúde – Anexo XX – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano: água potável destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem; que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A Complementação da Implantação do Sistema de Abastecimento de Água – SAA e sua perfeita manipulação (a ser realizada pelos AISAN) consiste em levar água tratada aos 4.040 moradores desta Aldeia (levantamento populacional de Outubro deste ano). Os moradores sofrem com a falta de água tratada durante todo o ano, contudo utilizam a água do rio e da chuva, mas esses

recursos não se tornam possíveis em época de estiagem, onde o nível do rio baixa consideravelmente e sua margem fica a 5.000 (cinco mil e quatrocentos) metros de distância da aldeia e a chuva praticamente não se faz presente deixando as vasilhas de coleta de água dos moradores vazias e assim sem água para consumo, principalmente nos meses de julho a outubro.

Nesta linha de pensamento urge a presente proposição para que os moradores da aldeia possam ter água tratada em suas residências e todas as dificuldades expostas venham a ser sanadas, uma vez que necessitam com extrema urgência a implantação e funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

A Construção do SAA de Campo Alegre está previsto no Plano Distrital de Saúde Indígena 2020/2023.

4. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena - SESANI/DSEI-ARS	Pedro Lucas Moraes

5. Descrição dos Requisitos da Contratação

A contratação será realizada mediante concorrência, em consonância com Lei 8.666 de 1993 que rege as licitações públicas. Também será levado em consideração demais ordenamentos jurídicos que estiverem relacionados a serviço de engenharia.

Será imprescindível a apresentação de Certidão de Acervo Técnico – CAT, expedida pelo CREA da região pertinente, nos termos da legislação aplicável, em nome do(s) responsável (is) técnico(s) e/ou membros da equipe técnica que participarão da obra, que demonstre a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, relativo à execução dos serviços que compõem as parcelas de maior relevância técnica e valor significativo da contratação além do registro ou inscrição da empresa licitante no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia), em plena validade conforme a Lei de Licitações 8.666 de 1993.

Responsabilizar-se por danos que causarem a CONTRATANTE, e a terceiros na forma da Lei nº 10.406, de 10 de Janeiro de 2002 (Código Civil), e no Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de Setembro de 1990), bem como a responsabilização por eventuais vícios e danos decorrentes do objeto, conforme os dispositivos contidos nos artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor.

Os padrões mínimos de qualidade, a contratada deve atender as especificações técnicas determinadas pela equipe do Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena do DSEI Alto Rio Solimões. É válido lembrar que aspectos relativos à acessibilidade em obras e serviços de engenharia previstos na Lei nº 13.146, de 2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência) e Lei nº 10.098, de 2000 (Normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida) estão sendo levados em consideração na elaboração do projeto e consequente execução da obra pela empresa contratada.

Conhecer e aplicar as disposições contidas na Legislação pertinente no que refere ao fornecimento, e uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Individual – EPI, indicados para cada função, de acordo com a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT (Lei nº 5.452, de 1º de Maio e 1943), e demais Normas Regulamentadoras pertinentes, Portaria nº 3.214 de 08 de Junho de 1978 do Ministério do Trabalho, aplicáveis à segurança, higiene e medicina do trabalho NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; NR 06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI;

No que se refere aos critérios de sustentabilidade, percebe-se que nas aquisições e contratações governamentais, deve ser dado prioridade para produtos reciclados e recicláveis e para bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis (artigo 7º, XI, da Lei nº 12.305, de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Dos critérios e práticas de sustentabilidade

Zelar pelo atendimento dos critérios de sustentabilidade ambiental estabelecidos pela Instrução Normativa nº 19, de 9 de Janeiro de 2010, e Guia Nacional de Licitações Sustentáveis da Consultoria Geral da União - CJU, nos assuntos pertinentes a presente contratação. São diretrizes de sustentabilidade, entre outras:

- Menor impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;

- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras.

Medidas para evitar o desperdício de água tratada, conforme instituído no Decreto nº 48.138, de 8 de outubro de 2003;

Realizar a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, que será procedida pela coleta seletiva do papel para reciclagem, quando couber, nos termos da IN/MARE nº 6, de 3 de novembro de 1995 e do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006;

Respeitar as Normas Brasileiras - NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos;

Prever a destinação ambiental adequada das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo disposto na Resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999.

Por fim, informa-se ainda que Obras e serviços de engenharia geram resíduos e rejeitos e a fase de planejamento da contratação já está considerando medidas para minimizar sua geração e prever sua destinação ambiental adequada.

6. Levantamento de Mercado

Foram realizadas pesquisas em outros órgãos com o intuito de verificar os métodos utilizados e novas tecnologias empregadas para a implantação de técnicas construtivas para Sistemas de Abastecimento de Água nas Aldeias indígenas para levar água tratada aos moradores.

Diante disso, durante as pesquisas realizadas, foi constatado que há algumas formas para implantação de Sistema de Abastecimento de Água - SAA, tais como:

Implantação de SAA com captação por poço tubular profundo, processo que deve ser realizado por meio de licitação para contratação de empresa especializada de engenharia, na qual se faz a captação com motor bomba submerso para alimentação de Reservatório Elevado e distribuição por rede de água ou chafariz. Se trata de um sistema padrão realizada pela SESAI e que foi utilizado pelo DSEI Pernambuco, processo nº (25059.001386/2016-06), DSEI Amapá e Norte do Pará, processo nº (25042.001060/2018-11), DSEI Minas Gerais e Espírito Santo, processo nº 25047000672201685.

Implantação de SAA por Captação de água Superficial, processo que deve ser realizado por meio de licitação para contratação de empresa especializada de engenharia, para construção de balsa de captação com bomba centrífuga (instalada em lagos, lagoas ou rios), adutora de água, Estação de Tratamento de Água, Casa de Químicos, Reservatório Apoiado, Reservatório Elevado, rede de distribuição de água e ligações domiciliares. Este método foi realizado pelo nosso DSEI do Alto Rio Solimões em duas etapas, em 2014 e 2018, processo nº 25036.003143/2016-62 deste último, na Aldeia de Belém do Solimões (segunda maior aldeia do Brasil) que abastece água potável para mais de 5.300 (cinco mil e trezentos) moradores da aldeia.

Locação do veículo carro-pipa - Este tipo de serviço proporciona a locação, somente do veículo, que contém equipamentos efetivos para a estocagem e transporte seguro de água. Os modelos utilizados na frota de veículos para locação de transporte de água geralmente possuem tubos de enchimento montados no lado próximo do caminhão ou através de uma abertura no topo do tanque, barras de gotejamento, bobinas de mangueira, canhões de água e outras características onde suas capacidades são variadas e controladas pelo motorista de dentro da cabine. Este método utilizado pelo DSEI Cuiabá, processo nº 25049.000.408 /2021-99 e DSEI Rio Tapajós, processo nº 25054.000733/2021-82.

Diante das alternativas verificadas, o DSEI Alto Rio Solimões, necessita realizar a implantação de Sistemas de Abastecimento de Água -SAA na Aldeia Indígena Campo Alegre que tem acesso somente via fluvial e conforme levantamentos técnicos, a Aldeia consiste de geologia adequada para captação de água subterrânea.

Conforme exposto, a equipe técnica do Distrito, observou que é técnica e economicamente viável realizar o processo licitatório para Contratação de Empresa especializada na prestação de serviço de Engenharia para a Construção do SAA que será de captação subterrânea, com poços tubulares de 8", que abastecerá três Reservatórios Elevado de 100 m3, mais rede de distribuição de água e ligações domiciliares que levará água potável até as residências dos moradores indígenas.

Necessidade e resultado de audiência pública

Informamos ainda que não há a necessidade de realizar audiência pública, pois sua natureza não é de alta complexidade técnica, como definido pela Lei 8.666/1993.

7. Descrição da solução como um todo

A execução dos serviços será iniciada a partir da emissão de Ordem de Serviço emitido pelo Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental – SESANI, cujas etapas observarão o seguinte cronograma:

O prazo para execução da obra será em 16 (dezesseis) meses de acordo com o cronograma físico-financeiro.

Quando os serviços contratados forem concluídos, caberá à Contratada apresentar comunicação escrita informando o fato à fiscalização da Contratante, a qual competirá, no prazo de até 30 (quinze) dias, a verificação dos serviços executados, consoante critérios e especificações previstas no Caderno de Encargos, ou documento equivalente, para fins de recebimento provisório.

O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.

A Contratante realizará inspeção minuciosa de todos os serviços executados, por meio da fiscalização técnica competente, acompanhados dos profissionais encarregados pela obra, com a finalidade de verificar a adequação dos serviços e constatar os arremates, retoques e revisões finais que se fizerem necessários.

Após tal inspeção, será lavrado Termo de Recebimento Provisório, em 02 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela fiscalização, relatando as eventuais pendências verificadas.

A Contratada fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Termo de Recebimento Provisório.

Para fins de recebimento definitivo pelo gestor do contrato, será elaborado relatório circunstanciado pela fiscalização contratual contendo o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato e demais documentos que julgarem necessários.

O Termo de Recebimento Definitivo dos serviços contratados será lavrado, em até 30 (trinta) dias após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, pelo gestor do contrato, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço executado e materiais empregados, com a consequente aceitação mediante termo circunstanciado.

O gestor do contrato analisará os relatórios e toda documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicará as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à Contratada, por escrito, as respectivas correções.

O gestor, após emissão de termo circunstanciado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, comunicará à Contratada para que emita a Nota Fiscal ou Fatura com o valor exato dimensionado pela fiscalização com base na medição realizada e ratificada.

Na hipótese da verificação a que se refere não ser procedida dentro no prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo, desde que o retardamento não se opere por culpa da Contratada.

O recebimento definitivo do objeto licitado não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei nº 10.406, de 2002).

Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes do Projeto Básico e na proposta, devendo ser corrigidos/refeitos/substituídos no prazo fixado pelo fiscal do contrato, às custas da contratada, sem prejuízo da aplicação de penalidades.

8. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

A partir dos estudos realizados, foram elaboradas as peças gráficas, compreendendo a planta geral da implantação do projeto. Por sua vez, a planta geral do projeto contempla as referências de localização de todos os elementos construtivos, por meio das coordenadas geográficas, as quais permitem a compreensão geral do escopo. Não menos importante, atrelado as peças gráficas, consta também no acervo de informações que subsidiam a execução, Memorial Descritivos de Engenharia civil e Arquitetura (Anexo II) e Memorial Descritivo Elétrico Subestação e SPDA (Anexo III), pelo qual tem-se as características da Aldeia, dimensionamento do SAA e detalhamento pormenorizado de cada etapa a ser realizada.

Compreende ainda no detalhamento dos projetos, a subdivisão dos mesmos nas respectivas áreas do conhecimento técnico, os quais citam-se: os projetos arquitetônicos, projetos estruturais e os projetos elétricos. Por sua vez, em cada um dos projetos da respectiva área da especificidade técnica, foram definidas as especificações dos materiais e serviços necessários, bem como foram obtidos seus respectivos quantitativos mensurados na Planilha orçamentária e Planilha de Levantamento de Ligações Domiciliares (Anexo IV).

Vale informar que todas essas documentações estão juntadas no processo para análise e entendimento de todas as etapas.

9. Estimativa do Valor da Contratação

Consta nos autos deste processo a Planilha Orçamentária que refere-se aos valores unitários de cada etapa da construção além de seu valor global final estipulado para a contratação da empresa.

A planilha orçamentária foi elaborada com base no sistema – SINAPI da Caixa Econômica Federal, SBC - LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias. Sobre o valor total da planilha de estimativa de custo, foram considerados acréscimos correspondentes à taxa de bonificação e despesas indiretas (BDI), aplicados, tanto sobre os serviços, como também sobre os itens correspondentes ao fornecimento de materiais e equipamentos, este de forma diferenciada, em conformidade com o especificado no acórdão do TCU n.º 2622/2013.

10. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

A licitação será composta por um único item, sendo inviável tecnicamente o seu parcelamento, pois não pode ser dividido em outras parcelas.

11. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não haverá contratações correlatas/interdependentes e o objeto a ser contratado é da inteira responsabilidade do DSEI Alto Rio Solimões.

12. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de engenharia para a Conclusão da Construção do Sistema de Abastecimento de Água – SAA da Aldeia Indígena Campo Alegre, localizado no município de São Paulo de Olivença, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento está previsto no Plano Distrital de Saúde Indígena 2020/2023.

O alinhamento entre a contratação e o planejamento está de acordo, com o Planejamento e Gerenciamento das Contratações do Ministério da Economia (2021), conforme ANEXO I.

13. Resultados Pretendidos

O Dsei Alto Rio Solimões tem por objetivo construir o Sistema de Abastecimento de Água - SAA na Aldeia indígena em questão por meio de licitação, para que eles possam ter água tratada em suas residências minimizando as dificuldades relacionadas a falta de água potável, sendo assim, a necessidade possui extrema urgência na implantação e funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água – SAA, visto que, a Aldeia Campo Alegre, não esta localizada as margens do Rio Solimões. A referida Aldeia é cortada por um igarapé que seca durante o período de estiagem, dificultando ainda mas o acesso dos moradores a água, além do mas, facilitará o atendimento das Equipes Multidisciplinares de Saúde Indígena, minimizando as dificuldades relacionadas a falta de água potável, sendo assim, a necessidade possui extrema urgência na implantação e funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água – SAA.

14. Providências a serem Adotadas

O controle e acompanhamento dos serviços ficará a cargo do equipe Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena - SESANI – DSEI / ARS, composto por engenheiro civil, engenheiro eletricitista, Apoiador técnico em saneamento e técnico de edificações que fiscalizará as atividades junto a empresa e servidor devidamente designado para atuar como do Contrato, auxiliando e fiscalizando o contrato.

15. Possíveis Impactos Ambientais

A Contratada deverá atender aos seguintes critérios de sustentabilidade para que não haja impactos no meio Ambiente:

Respeitar as Normas Brasileiras - NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos.

A CONTRATADA deverá obedecer às normas técnicas, de saúde, de higiene, conforto e de segurança do trabalho, de acordo com as normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

Deverá prever soluções inovadoras na prestação de serviços de excelência, que resultem em sustentabilidade e eficiência.

Adotar boas práticas de otimização de recursos/redução de desperdícios/menor poluição.

Racionalização do uso de substância potencialmente tóxicas/poluentes.

Substituição de substâncias tóxicas por outras atóxicas ou de menor toxicidade.

Racionalização/economia no consumo de energia, especialmente elétrica, água e papel.

Treinamento/capacitação periódicos dos empregados sobre boas práticas de redução de desperdícios/poluição.

Reciclagem/destinação adequada de resíduos gerados na prestação de serviços.

Priorizar o emprego de mão de obra local, nos termos do inciso IV, art. 4º do Decreto nº 7.746/2012.

16. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

16.1. Justificativa da Viabilidade

O projeto do sistema de abastecimento de água é viável, devido a situação ser considerada crítica na aquisição de água potável, especificamente na época de estiagem, em que a fonte superficial do igarapé da Rita, se torna um filete de água, impossibilitando os moradores de coletar água nesse período.

O rio próximo da aldeia, o Solimões dista a 5 quilômetros aproximadamente, dessas comunidades, portanto a implantação desse sistema é de suma importância, tendo em vista, que a comunidade não tem outra alternativa de coleta de água.

17. Responsáveis

GENIVALDO PINHEIRO OLIMPIO
APOIADOR TÉCNICO EM SANEAMENTO

RAFAEL DE ARAÚJO MAGALHÃES
ENGENHEIRO CIVIL

HUMBERTO BORGNETH NETO
ENGENHEIRO ELETRICISTA

SIMÃO DE DICASSA
GEÓLOGO

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - JUSTIFICATIVA - Utilizacao de Valores Unit. p. Media- PLANILHA ORÇA.ARIA .pdf - SAA Campo Alegre - 9-7-2021.pdf (116.52 KB)
- Anexo II - MEMORIA DE CALCULO SAA CAMPO ALEGRE.docx revisado.pdf (1.2 MB)
- Anexo III - MEMORIAL DE CÁLCULO - SUBESTAÇÃO.pdf (12.44 MB)
- Anexo IV - MEMORIAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.pdf (2.52 MB)
- Anexo V - Memorial Desc - Proj Basico-CADER II-Especi Tecnicas - PT-40m-Rf.-Port 05-2017-MS.pdf (2.36 MB)
- Anexo VI - Memorial Descritivo - Proj Bas-CADER I - CAP. I, II e III -PT-40m- Rf.-Port 05-2017-MS VÁLIDO. pdf (11.62 MB)

**Anexo I - JUSTIFICATIVA - Utilizacao de Valores Unit.
p. Media- PLANILHA ORÇA.ARIA .pdf - SAA Campo
Alegre - 9-7-2021.pdf**



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

**JUSTIFICATIVA DE USO DA MÉDIA DE VALORES UNITÁRIOS DA
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE PERFURAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE
POÇOS TUBULARES - CAMPO ALEGRE - SPO**

De acordo, com a Legislação vigente, para elaboração e composição da **PLANILHA ORÇAMENTÁRIA** dos serviços pleiteados, Perfuração e Completação de Poços Tubulares Profundos de Captação de Águas Subterrâneas potáveis, para a Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água de Comunidade/Aldeia Indígena Campo Alegre, no município de São Paulo de Olivença, estado do Amazonas, foram pesquisados ou cotados o painel de preços, comprasnet, outros órgãos públicos e empresas do ramo de Perfuração e Completação de Poços Tubulares Profundos e também aquelas de Comercialização de materiais, equipamentos e insumos de poços, através de obtenção e fornecimento de **Orçamentos (Cotações de Preços)** desses produtos.

Vale ressaltar que, para o Cálculo da MÉDIA utilizada na elaboração e composição da Planilha Orçamentária do objeto, não foi possível empregar as 4 (quatro) cotações de preços obtidas dos fornecedores em todos os itens. Porém, em alguns (casos, itens) só foi possível utilizar 1 (uma), em outros 2 (duas) e por último, 3 (três) cotações, respectivamente, dependendo da especificidade do produto (item) e de vários fatores, como:

- Dificuldades encontradas e raridade (escassez) de empresas do ramo para pesquisas, visto que, na cidade ou na região circunvizinha não existem empresas especializadas em serviços de perfuração e completação de poços tubulares profundos e comercialização de produtos dessa atividade;
- Dificuldades de execução de serviços e fornecimento de materiais, equipamentos e insumos de empresas distantes ou de outras regiões do país;

- Dificuldades, e até limitação de comunicação, para explorar ou pesquisar empresas distantes, de outras regiões do país, ou até (inclusive) de Manaus capital em relação à Sede do DSEI/ARS;

- Dificuldades de logística, como Mobilização / Montagem, Desmobilização / Desmontagem e Transporte de materiais, equipamentos, insumos via Fluvial, para a Obra - MTD: Manaus / Tabatinga / Manaus e até de mão de obra;

- Custo elevado para execução desses serviços;
- Dificuldades de execução de serviços dessa natureza;
- Dificuldades e morosidade na conclusão de trabalhos (serviços);
- Dificuldades de contato, e comunicação com os fornecedores (empresas), devido do momento ou da situação atual da pandemia tipo COVID-19 que assola o mundo, em especial o país, etc..

Obs: *Dá para informar que, a obtenção das Cotações de Preços em questão junto as empresas, foi realizada via on line, através de e-mails, isto é, no espaço (endereço) eletrônico de cada empresa, conforme os anexos das mesmas (Cotações).*

Conforme acima exposto, segue a descrição:

2.2. PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR, (PROFUNDIDADE = 40,00 METROS)

2.2.1 - Perfuração de Poço - Furo Piloto (Guia), com Diâmetros de 8"1/4 e 12"1/4 (polegadas), até a Profundidade de 42,00 (quarenta e dois) metros

Foram utilizados 3 (três) valores unitários das empresas **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**, **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI** por serem do ramo de Perfuração (Construção) de Poços Tubulares Profundos. A outra empresa pesquisada (explorada), a **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não entregou o valor relacionado (correspondente) ao subitem supra, visto que, a mesma só comercializa materiais, equipamentos e insumos para poços tubulares e não executa esse tipo de serviço.

2.2.2 - Perfuração de Poço - Alargamento do Furo Piloto, c/ Broca de 17" 1/2 (Profundidade = 40,00 metros)

Para esse subitem, foram utilizados também 3 (três) valores unitários das empresas acima relacionadas, para o cálculo da média, conforme descrito no subitem anterior (2.2.1), respectivamente.

2.3. REVESTIMENTO (TUBOS PVC GEOMECÂNICO)

2.3.5 - Pré-Filtro - material de quartzo (cascalho) selecionado e classificado, com tamanho de 1,00 a 3,00 mm)

Foram utilizados 3 (três) valores unitários das empresas **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**, **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI** por serem do ramo de Perfuração (Construção) de Poços Tubulares Profundos. A outra empresa pesquisada, a **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não apresentou valor, porque não comercializa esse tipo material.

2.3.6 - Tampão em alumínio para poço, diâmetro (Ø) 8" (polegadas)

Para esse subitem, foram utilizados 3 (três) valores unitários da **COTAÇÃO MANAUS (MÉDIA)** das empresas **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**, **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda**. Por outro lado, a empresa **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI**, apresentou um valor muito oneroso em relação ao que é praticado ou aceitável no mercado consumidor, por isso não foi utilizado, para a composição da planilha orçamentária.

2.4. LIMPEZA E DESENVOLVIMENTO

2.4.2 - Limpeza e Desenvolvimento de poço, c/compressor (método Air Lift)

Para o item supra, só foi utilizada 1 (uma) Cotação, **COTAÇÃO MANAUS** da empresa explorada, como a **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços**

EIRELI. Pós outros fornecedores (empresas) cotados também, como **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**, **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não enviaram os seus preços (valores), referentes ao subitem.

2.5. CIMENTAÇÃO SANITÁRIA (CONCRETAGEM)

2.5.1 - Cimentação Sanitária (Selo Sanitário), do espaço anelar com calda (golda) de cimento

Para esse subitem, foram utilizadas também 2 (duas) Cotações, **COTAÇÃO MANAUS (MÉDIA)** das empresas sondadas, **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda** e **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI**. Os outros fornecedores cotados como: **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não mandaram (apresentaram) os seus preços (valores), referentes ao subitem, além disso, a essa última empresa (**MAQMOTO**), não trabalha com esse tipo de serviço.

2.8. TESTE DE PRODUÇÃO

2.8.1 - Teste de Produção/Bombeamento 24H

Para este caso, do subitem supra, só foi utilizada 1 (uma) Cotação **MANAUS**, da empresa **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**. Porque, as outras empresas exploradas, como: **HP POÇOS - Perfurações e Serviços**, **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI** e **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não enviaram valores correspondentes ao subitem em foco. Além dessas empresas, não foi possível encontrar valor (es) em outros órgãos consultados, como: Pannel de Preços, Orçafáscio e SINAPI, etc..

2.8.2 - Coleta de Água p/Análises Físico-química e Bacteriológica (Microbiológica) (c/Deslocamento do Profissional)

Neste subitem (2.8.2), respectivamente, foram utilizados 2 (dois) valores unitários da **COTAÇÃO MANAUS (MÉDIA)** das empresas **HP POÇOS - Perfurações e Serviços**

e **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI**. As outras empresas sondadas ou pesquisadas, como a **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda** e **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não entregaram os valores correspondentes ao subitem. Em outros órgãos pesquisados não encontramos também valores correspondentes ao subitem em questão.

3.10. IDENTIFICAÇÃO TÉCNICA DO POÇO

3.10.1 - Relatório Técnico; Perfis (Litoestratigráfico e Revestimento/Construtivo), ART, etc..

Conforme descrito no subitem (3.8.2), foram utilizados também 3 (três) valores unitários da **COTAÇÃO MANAUS (MÉDIA)** das empresas **CEPAL - Construtora de Poços Artesianos e Serviços Ltda**, **HP POÇOS - Perfurações e Serviços** e **LIRA POÇOS - Lira Serviços de Saneamento e Poços EIRELI** por serem do ramo de Perfuração (Construção) de Poços Tubulares Profundos. A outra empresa solicitada ou cotada, a **MAQMOTO - Máquinas e Motores Ltda** não apresentou ou não enviou o valor correspondente ao subitem em foco, visto que, essa empresa só comercializa materiais, equipamentos e insumos para poços tubulares e não executa esse tipo de serviço.

Portanto, por meio deste, justificamos o Uso da Média de Valores Unitários das Cotações de Preços, para a elaboração e composição da Planilha Orçamentária do objeto em foco, além de se levar em consideração a vários parâmetros tipos requisitos de consultas de preços junto aos fornecedores (as empresas), adequação ao interesse público, economia de distância em relação às aldeias beneficiadas, à Sede do DSEI Alto Rio Solimões, a regionalização, etc...

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Devido a falta, escassez e até raridade (inexistência) de empresas do ramo de Serviços de Perfuração e Completação de Poços Tubulares Profundos na cidade ou na região circunvizinha, foram encontradas muitas dificuldades, para realizar pesquisas ou de cotação de preços de materiais, equipamentos e insumos utilizados na execução de

trabalhos (serviços) dessa natureza, e posteriormente, montar a planilha orçamentária do objeto de interesse.

Queremos informar também que, não conseguimos obter os valores unitários da **COTAÇÃO LOCAL**, conforme descrito acima devido da inexistência de empresas especializadas ou do ramo de Serviços de Perfuração e Completação de Poços Tubulares Profundos na cidade sede do DSEI Alto Rio Solimões.

Desde já, esperamos a V. Compreensão, visto que, os aldeados do DSEI Alto Rio Solimões clamam pela água de mesa (potável), para consumo humano.

Grato,

Simão Dicassa

(Geólogo - SESANI - DSEI/ARS)

Telefone: (97) 3412-5156 / (92) 99253-2917

E-mail: simao.dicassa@saude.gov.br

**Anexo II - MEMORIA DE CALCULO SAA CAMPO
ALEGRE.docx revisado.pdf**

-PROJETO-

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DE CAMPO ALEGRE

DESCRITIVO DO ORÇAMENTO

SUMÁRIO

1 CASA DE APOIO AO AISAN (ARQUITETURA) 3 UNIDADES	4
1.1 PAREDES E PAINÉIS (ALVENARIA).....	4
1.2 VERGA	5
1.3 REVESTIMENTO EXTERNO	6
1.3.1 CHAPISCO EXTERNO	6
1.3.2 MASSA ÚNICA (EXTERNO)	6
1.3.3 APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA CORRIDA (EXTERNA)	7
1.3.4 SELADOR	7
1.3.5 PINTURA.....	8
1.3.6 REVESTIMENTO CERÂMICO (EXTERNO)	8
2 REVESTIMENTO INTERNO	9
2.1 – CHAPISCO (INTERNO)	9
2.2 MASSA ÚNICA (INTERNO).....	10
2.3 REVESTIMENTO CERÂMICO DE PAREDE (BANHEIROS)	10
2.4 APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA CORRIDA (INTERNO).....	11
2.5 PINTURA (INTERNO).....	11
2.6 SELADOR (INTERNO).....	12
3 TETO.....	12
3.1 FORRO PVC	12
4 PISO INTERNO	13
4.1 CONTRA PISO.....	13
4.2 PISO GRANITINA	14
4.3 RODAPÉ	14

5 PISO EXTERNO	15
5.1 CALÇADA	16
6 ESQUADRIAS	16
6.1 PORTAS.....	16
6.1.1 PORTAS (P1).....	16
6.2.2 COBOGÔ	16
7 COBERTURA	17
7.1 ESTRUTURA METÁLICA	17
7.2 TELHA	17
7.3 CALHA METÁLICA.....	18
7.4 PINTURA ANTICORROSIVA.....	18
8 ABRIGO PARA POÇO (6 UNIDADES)	18
8.1 PAREDES E PAINÉIS (ALVENARIA).....	18
8.2 CONTRA VERGA.....	20
8.3 VERGA	20
9 REVESTIMENTO EXTERNO	21
9.1 CHAPISCO EXTERNO.....	21
9.2 MASSA ÚNICA EXTERNO (REBOCO)	22
9.3 APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA CORRIDA (EXTERNO).....	22
9.4 SELADOR (EXTERNO)	23
9.5 PINTURA	23
10 REVESTIMENTO INTERNO	24
10.1 CHAPISCO.....	24
10.2 MASSA ÚNICA (INTERNO).....	26
10.3 PINTURA	26

10.4 SELADOR	27
11 PISO INTERNO	27
11.1 CONTRA PISO.....	29
11.2 PISO GRANITINA	29
12 ESQUADRIAS	29
12.1 PORTAS	29
12.1.1 PORTA DE FERRO (P3)	29
12.1.2 PINTURA PARA PORTA	30
13 CERCA DE PROTEÇÃO	30
13.1 CERCA.....	30
13.2 PORTÃO	32
13.3 PAREDES E PAINÉIS (ALVENARIA).....	32
13.4 PINTURA	32
13.5 SELADOR.....	33
13.6 GRAMA	33



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

1 CASA DE APOIO AO AISAN (ARQUITETURA) 3 UNIDADES

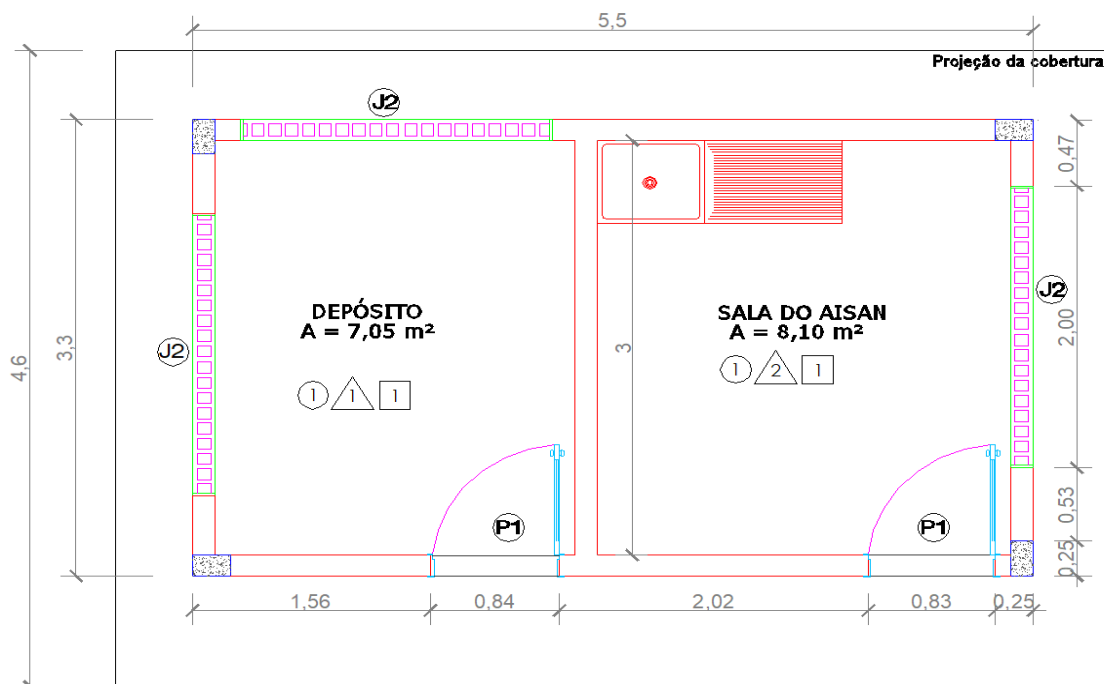


Figura 01 – Casa de Apoio ao Aisan

1.1 Paredes e Painéis (Alvenaria)

Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_06/2014.

A área da alvenaria será nas dimensões mostradas na figura acima, excluindo-se as áreas de janelas, portas.

$$\text{Paredes externas} = 5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Parede interna} = 3,00 * 2,50 = 7,50 \text{ m}^2$$

$$\text{Empena Posterior} = 5,50 * 0,50 = 2,75 \text{ m}^2$$

$$\text{Empenas laterais} = 0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Janelas

Portas

$$\text{Cobogô} = 2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60$$

$$P1 = 0,80 * 2,10 = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Total dos vãos} = 6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Total da alvenaria} = 44,00 + 7,50 + 2,75 + 1,65 = 55,90 - 9,96 = 45,94 * 3 = 137,82 \text{ m}^2$$

1.2 Verga

Verga pré-moldada para janelas com mais de 1,50 de vão. Af_03/2016

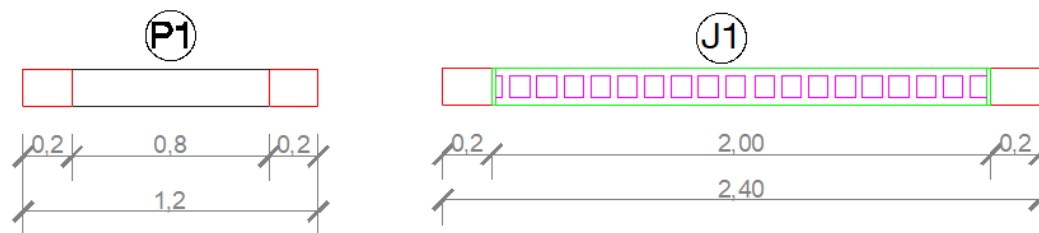


Figura 2

Janelas

$$P1 = (0,80 * 2,10) = 1,20 * 2 = 2,40 \text{ m}$$

$$J1 = (2,00 * 1,10) = 2,40 * 3 = 7,20 \text{ m}$$

$$\text{Total das Vergas} = 2,40 + 7,20 = 9,60 * 3 = 28,80 \text{ m}$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

1.3 Revestimento Externo

1.3.1 Chapisco Externo

Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400 l. af_06/2014 (fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 1

Paredes externas = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00 \text{ m}^2$

Empena Posterior = $5,50 * 0,50 = 2,75 \text{ m}^2$

Empenas Laterais = $0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$

Total do chapisco externo = $44,00 + 2,75 + 1,65 = 48,40 - 9,96 = 38,44 * 3 = 115,32 \text{ m}^2$

1.3.2 Massa Única (Externo)

Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, e preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas. Af_06/2014. VER FIGURA 1

Paredes externas = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00 \text{ m}^2$

Empena Posterior = $5,50 * 0,50 = 2,75 \text{ m}^2$

Empenas Laterais = $0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total da massa única externo = $44,00 + 2,75 + 1,65 = 48,40 - 9,96 = 38,44 * 3 = 115,32$
m²

1.3.3 Aplicação e Lixamento de Massa Corrida (Externa)

Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, duas demãos. Af_06/20 (Fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 1

Paredes externas = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00$ m²

Empena Posterior = $5,50 * 0,50 = 2,75$ m²

Empenas Laterais = $0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65$ m²

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60$ m² P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36$ m²

Revestimento cerâmico = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 0,60 = 10,56$ m²

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 + 10,56 = 20,52$ m²

Total do Lixamento e Massa Corrida externo = $44,00 + 2,75 + 1,65 = 48,40 - 20,52 = 27,88$
*** 3 = 83,64 m²**

1.3.4 Selador

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão. Af_06/2014 VER FIGURA 1

Paredes externas = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00$ m²

Empena Posterior = $5,50 * 0,50 = 2,75$ m²

Empenas Laterais = $0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65$ m²

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60$ m² P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36$ m²

Revestimento cerâmico = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 0,60 = 10,56$ m²



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 + 10,56 = 20,52 \text{ m}^2$

Total do Selador externo = $44,00 + 2,75 + 1,65 = 48,40 - 20,52 = 27,88 * 3 = 83,64 \text{ m}^2$

1.3.5 Pintura

Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos. Af_06/2014.
VER FIGURA 1

Paredes externas = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 2,50 = 44,00 \text{ m}^2$

Empena Posterior = $5,50 * 0,50 = 2,75 \text{ m}^2$

Empenas Laterais = $0,50 * 3,30 = 1,65 + 1,65 = 3,30 / 2 = 1,65 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Revestimento cerâmico externo = $5,50 + 5,50 + 3,30 + 3,30 = 17,60 * 0,60 = 10,56 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 + 10,56 = 20,52 \text{ m}^2$

Total da Pintura externo = $44,00 + 2,75 + 1,65 = 48,40 - 20,52 = 27,88 * 3 = 83,64 \text{ m}^2$

1.3.6 Revestimento Cerâmico (externo)

Cerâmicas esmaltadas, Cor lux verde selva - ref. Elizabeth (ou equivalente como Eliane, Portobello.) med. 10x10cm

Elevação 1 = $5,50 * 0,60 = 3,30 \text{ m}^2$

Elevação 2 e 4 = $3,30 * 0,60 = 1,98 * 2 = 3,96 \text{ m}^2$

Elevação 3 = $5,50 * 0,60 = 3,30 \text{ m}^2$

Total do Revestimento = $3,30 + 3,96 + 3,30 = 10,56 * 3 = 31,68 \text{ m}^2$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

2 REVESTIMENTO INTERNO

2.1 – Chapisco (Interno)

Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400 l. af_06/2014 (fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 3

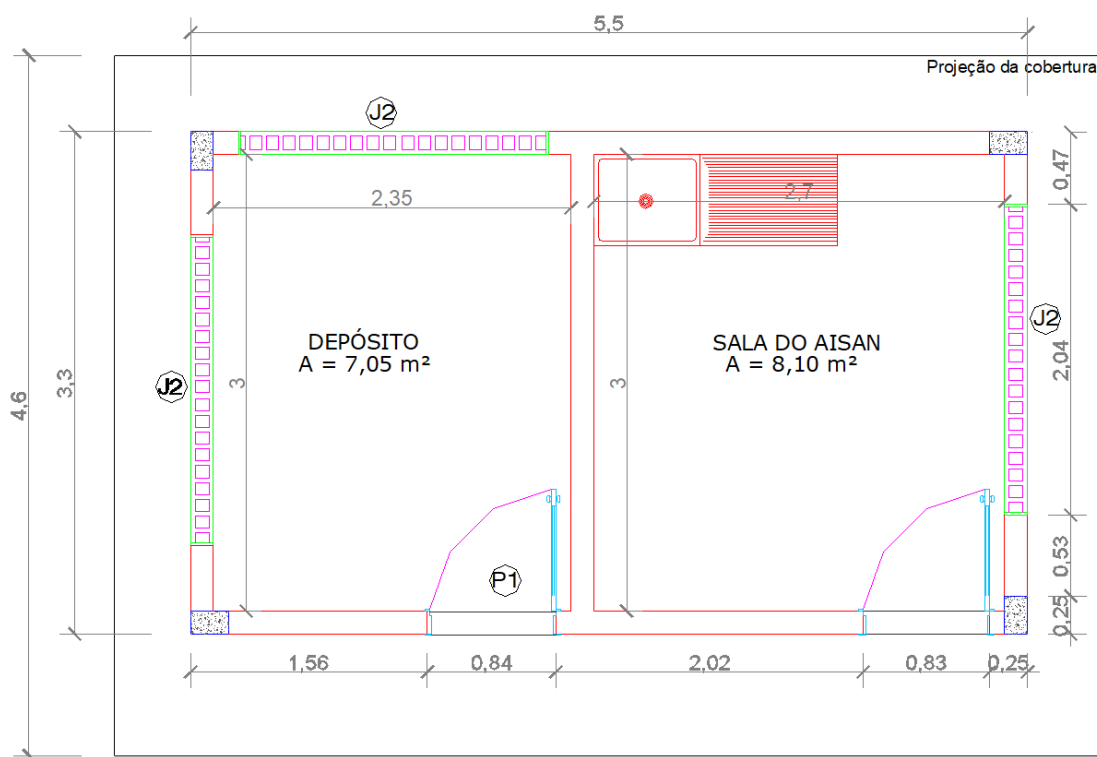


Figura 03

Depósito = Perímetro 10,70 m

Sala do Aisan = Perímetro 11,40 m

Total das paredes = 10,70 + 11,40 = 22,10 * 2,50 = 55,25 m²

Janelas

Portas



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

$$\text{Cobogô} = 2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2 \quad \text{P1} = (0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Total dos vãos} = 6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do Chapisco Interno} = 55,25 - 9,96 = 45,29 * 3 = 135,87 \text{ m}^2$$

2.2 Massa única (Interno)

Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, e preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas. Af_06/2014. VER FIGURA 3

$$\text{Depósito} = \text{Perímetro } 10,70 \text{ m}$$

$$\text{Sala do Aisan} = \text{Perímetro } 11,40 \text{ m}$$

$$\text{Total das paredes} = 10,70 + 11,40 = 22,10 * 3,00 = 66,30 \text{ m}^2$$

Janelas

Portas

$$\text{Cobogô} = 2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2 \quad \text{P1} = (0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$\text{Total dos vãos} = 6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do Chapisco Interno} = 55,25 - 9,96 = 45,29 * 3 = 135,87 \text{ m}^2$$

2.3 Revestimento Cerâmico de Parede (Banheiros)

Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo esmaltada extra de dimensões 25x35 cm aplicadas em ambientes de área menos que 5 m² na altura inteira das paredes. Af_06/2014. VER FIGURA 3

$$\text{Parede da pia} = 2,70 * 2,50 = 6,75 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do Revestimento} = 6,75 * 3 = 20,25 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

2.4 Aplicação e Lixamento de Massa Corrida (Interno)

Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, duas demãos. Af_06/20 (Fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 3

Depósito = Perímetro 10,70 m

Sala do Aisan = Perímetro 11,40 m

Total das paredes = $10,70 + 11,40 = 22,10 * 2,50 = 55,25 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$

Total do Lixamento e Massa Corrida Interno = $55,25 - 9,96 = 45,29 * 3 = 135,87 \text{ m}^2$

2.5 Pintura (Interno)

Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos. Af_06/2014.
VER FIGURA 3

Depósito = Perímetro 10,70 m

Sala do Aisan = Perímetro 11,40 m

Total das paredes = $10,70 + 11,40 = 22,10 * 3,00 = 66,30 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$

Total da Pintura Interno = $66,30 - 9,96 = 56,34 * 3 = 169,02 \text{ m}^2$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

2.6 Selador (Interno)

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão. Af_06/2014. VER FIGURA 3

Depósito = Perímetro 10,70 m

Sala do Aisan = Perímetro 11,40 m

Total das paredes = $10,70 + 11,40 = 22,10 * 3,00 = 66,30 \text{ m}^2$

Janelas

Portas

Cobogô = $2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$ P1 = $(0,80 * 2,10) = 1,68 * 2 = 3,36 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $6,60 + 3,36 = 9,96 \text{ m}^2$

Total da Pintura Interno = $55,25 - 9,96 = 45,29 * 3 = 135,87 \text{ m}^2$

3 TETO

3.1 Forro PVC

Forro em régua de PVC, frisado, para ambientes comerciais, inclusive m² estrutura de fixação, af_05/2017



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

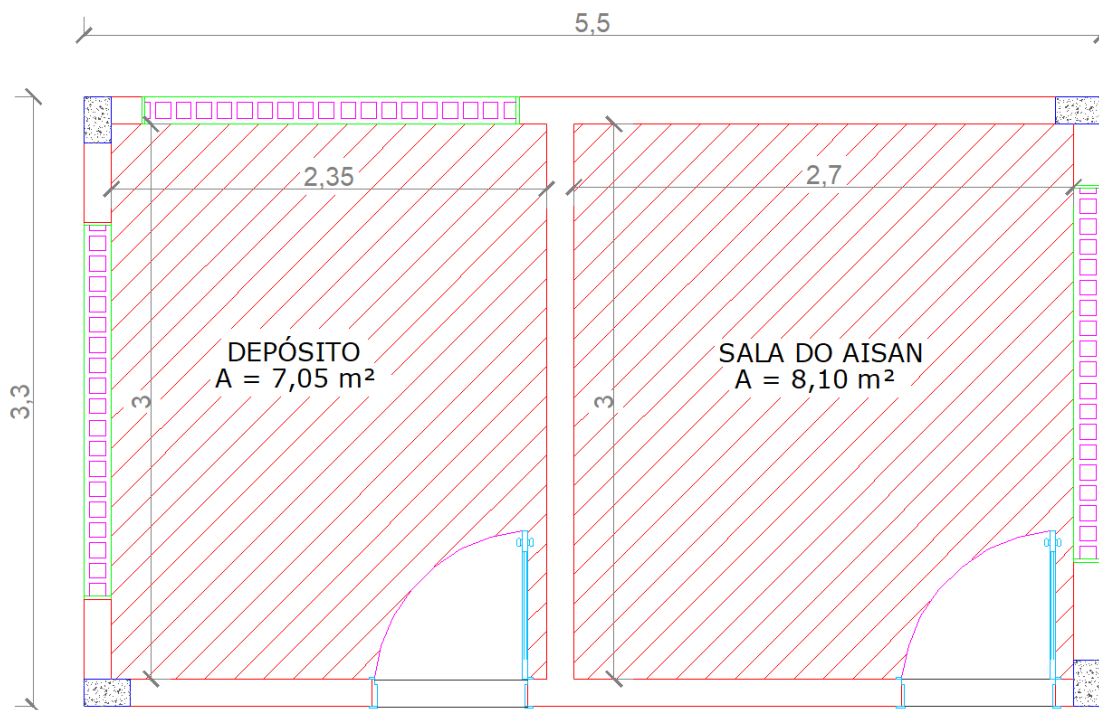


Figura 04

Depósito = 7,05 m²

Sala do Aisan = 8,10 m²

Total do forro = 7,05 + 8,10 = 15,15 * 3 = 45,45 m²

4 PISO INTERNO

4.1 Contra Piso

(Composição representativa) do serviço de contra piso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), em betoneira 400 l, espessura 4 cm áreas secas e áreas molhadas sobre impermeabilização, para edificação habitacional unifamiliar (casa) e edificação publica padrão. Af_ 11/2014. VER FIGURA 4



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Depósito = 7,05 m²

Sala do Aisan = 8,10 m²

Total do Contra Piso = 7,05 + 8,10 = 15,15 * 3 = 45,45 m²

4.2 Piso Granitina

Piso granilite moldado em loco. VER FIGURA 4

Depósito = 7,05 m²

Sala do Aisan = 8,10 m²

Total do Piso Granitina = 7,05 + 8,10 = 15,15 * 3 = 45,45 m²

4.3 Rodapé

Rodapé em marmorite, altura 10 cm. Af_00/2020. VER FIGURA 4

Depósito = Perímetro 10,70 m

Sala do Aisan = Perímetro 11,40 m²

Total do Rodapé em Granitina = 10,70 + 11,40 = 22,10 * 3 = 66,30 m²



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

5 PISO EXTERNO

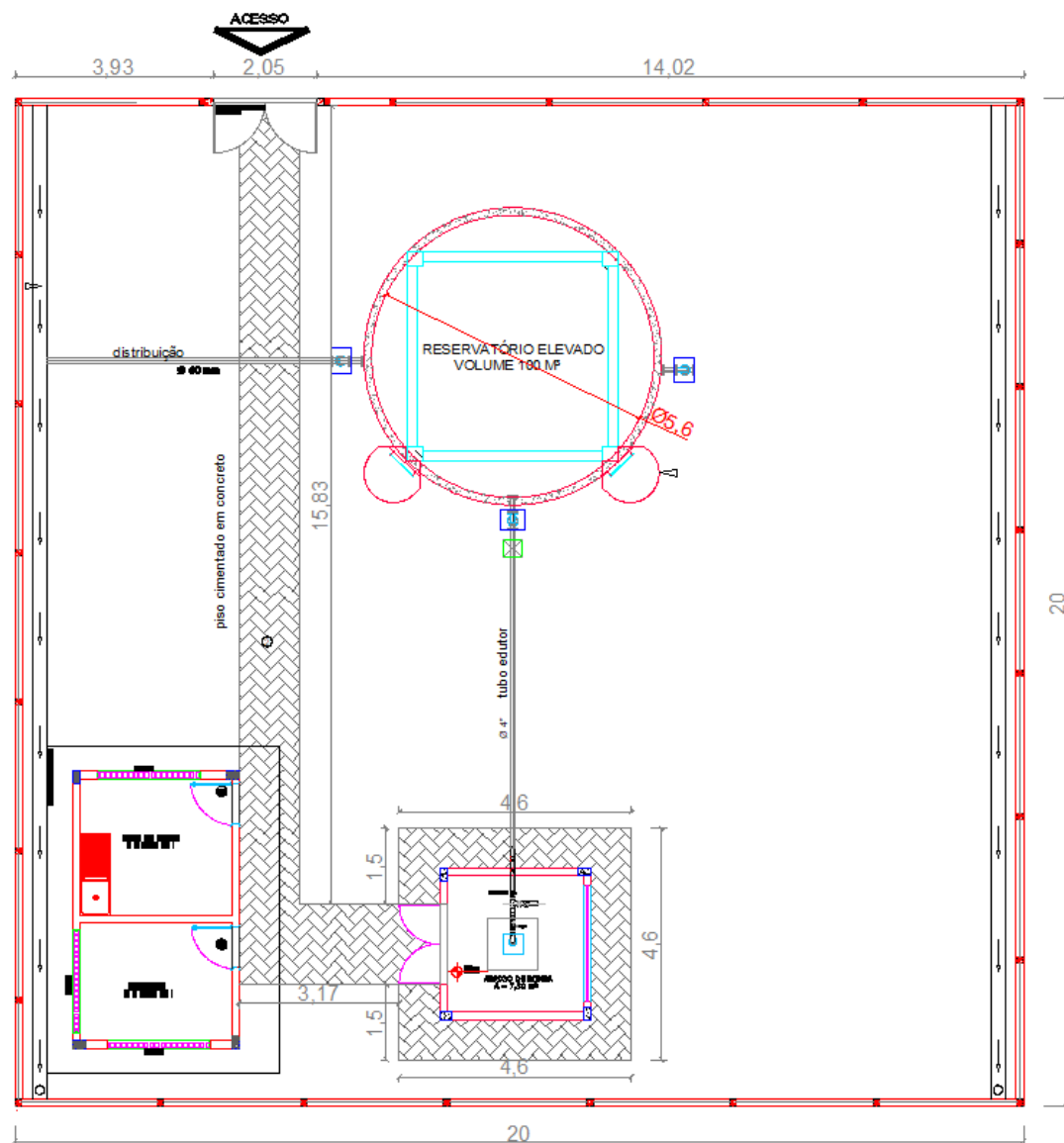


Figura 05



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

5.1 Calçada

Execução de passeio (calçada) ou piso de concreto, com concreto moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, espessura 10 cm, armado. Af_07/2016.

$$\text{Perímetro} = 15,90 * 1,20 = 19,08 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro} = 3,17 * 1,60 = 5,07 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro} = 4,60 + 4,60 + 4,60 + 1,50 + 1,50 = 16,80 * 0,80 = 13,44 \text{ m}^2$$

$$\text{Total da Calçada} = 19,08 + 5,07 + 13,44 = 37,59 * 3 = 112,77 \text{ m}^2$$

6 ESQUADRIAS

6.1 Portas

6.1.1 Portas (P1)

(P1) Porta em alumínio de abrir tipo veneziana com guarnição, fixação com parafusos - fornecimento e instalação. Af_12/2019

$$\text{P1} = 0,80 * 2,10 = 1,68 * 2 = 3,36 * 3 = 10,08 \text{ m}^2$$

6.2.2 Cobogô

Cobogó cerâmico (elemento vazado), 9X20X20 cm, assentado com argamassa traço 1:4 de cimento e areia.

$$\text{Cobogô} = 2,00 * 1,10 = 2,20 * 3 = 6,60 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do Cobogô} = 6,60 * 3 = 19,80 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

7 COBERTURA

7.1 Estrutura metálica

Instalação de tesoura (inteira ou média), em aço, para vãos maiores ou iguais a 6,0 m e menores que 8,0 m, incluso içamento. Af_07/2019.

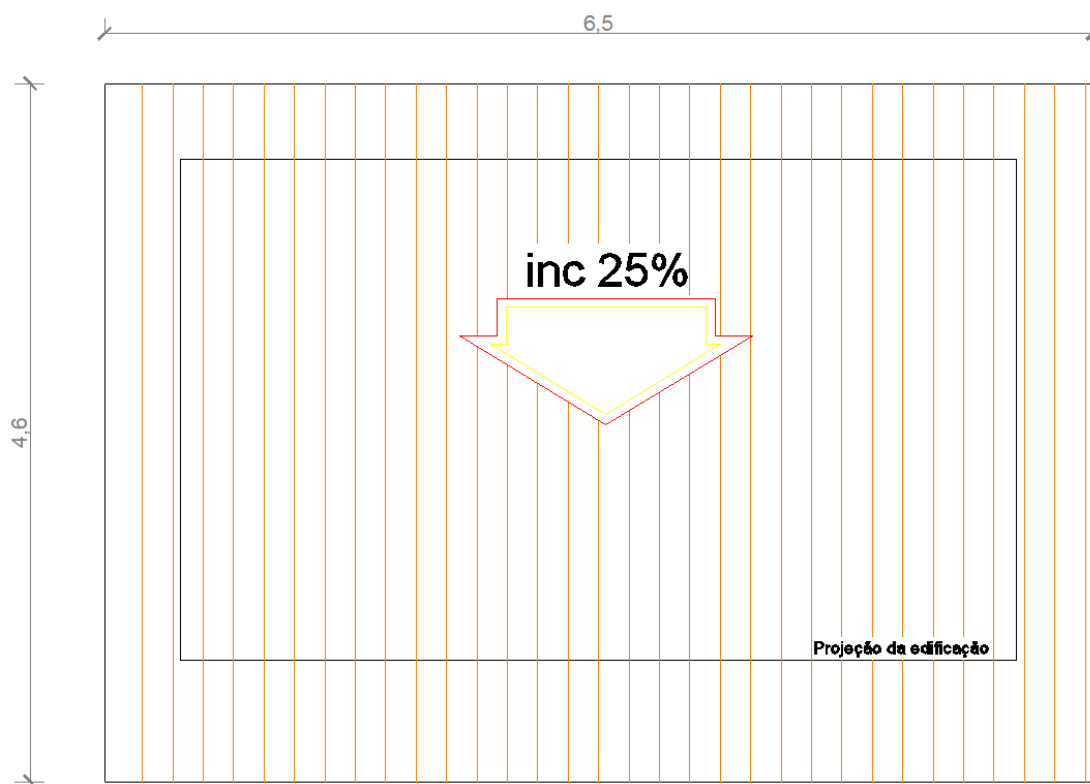


Figura 6

Total da Estrutura Metálica = 4,60 * 6,50 = 29,90 * 3 = 89,70 m²

7.2 Telha



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Telhamento com telha metálica termo acústica E = 30 mm, com até 2 águas, incluso içamento. Af_07/2019.

Total do telhamento = $4,60 * 6,50 = 29,90 * 3 = 89,70 \text{ m}^2$

7.3 Calha Metálica

Calha em chapa de aço galvanizado número 24, desenvolvimento de 100 cm, incluso transporte vertical. Af_07/2019.

Calha no sentido da inclinação da cobertura = $6,50 * 3 = 19,50 \text{ m}$

7.4 Pintura Anticorrosiva

Pintura anticorrosiva de duto metálico. Af_04/2018

Comprimento da cobertura $4,60 * 6,50 = 29,90 * 3 = 89,70 \text{ m}^2$

8 ABRIGO PARA POÇO (6 Unidades)

8.1 Paredes e Painéis (Alvenaria)

Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_06/2014.

A área da alvenaria será nas dimensões mostradas na figura abaixo, excluindo-se as áreas de janelas e portas.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

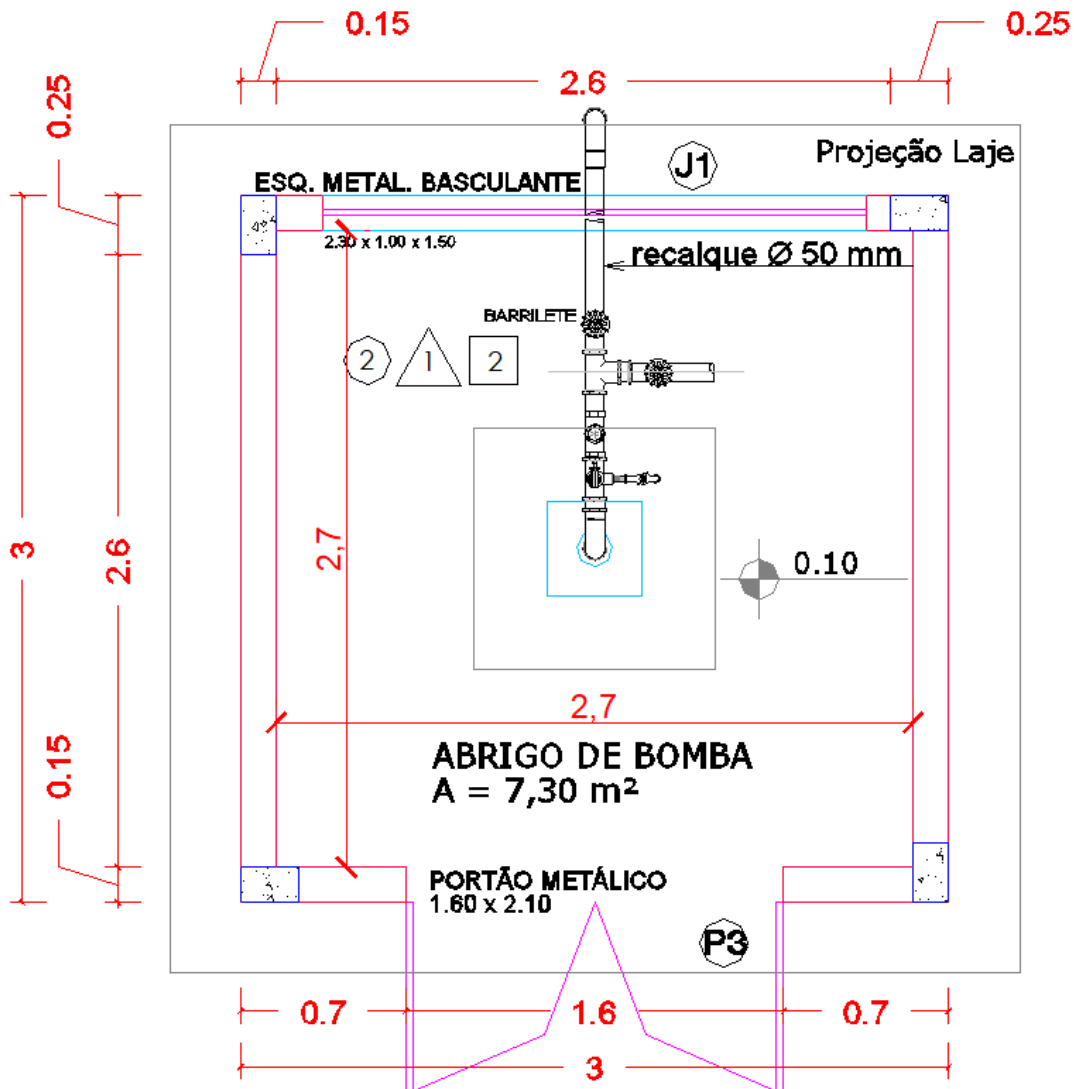


Figura 7

Paredes externas= $3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 \times 2,30 = 27,60$

Portas

P3 = $1,60 \times 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$

J1 = $2,00 \times 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total dos vãos = $3,36 + 2,20 = 5,56 \text{ m}^2$

Total da alvenaria = $27,60 - 5,56 = 22,04 * 6 = 132,24 \text{ m}^2$

8.2 Contra Verga

Contra verga pré-moldada para vãos de mais de 1,5 de comprimento. AF_03/2016

Janelas

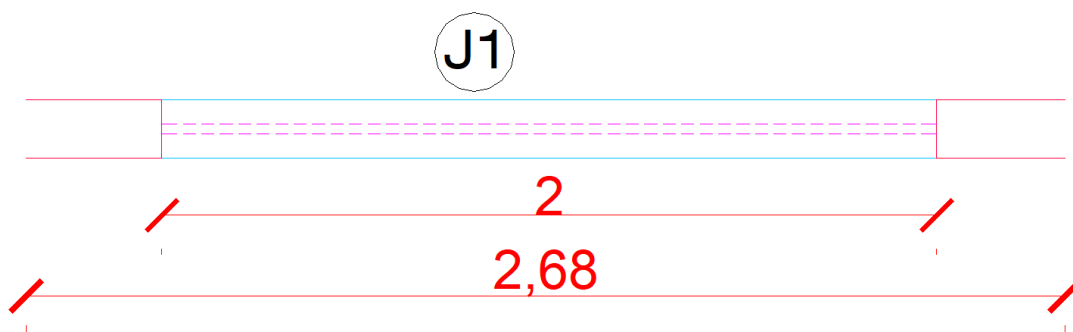


Figura 8

J1- $(2,00 * 1,10) = 2,68 \text{ m}$

Total das contra vergas = $2,68 * 6 = 16,08 \text{ m}$

8.3 Verga

Verga pré-moldada para janelas com mais de 1,50 de vão. Af_03/2016



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

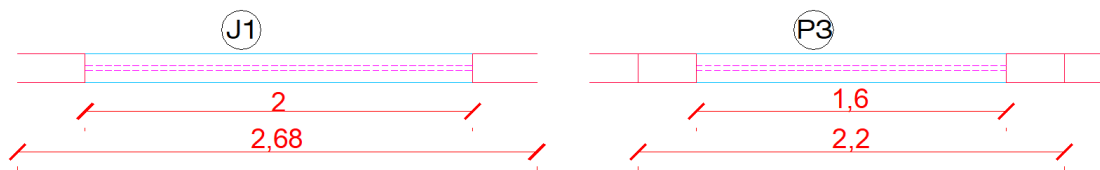


Figura 9

Figura 7 – Verga

Janelas

$$P3 = (1,60 * 2,10) = 2,20 \text{ m}$$

$$J1 = (2,00 * 1,10) = 2,68 \text{ M}$$

$$\text{Total das Vergas} = 2,20 + 2,68 = 4,88 * 6 = 29,28 \text{ m}$$

9 REVESTIMENTO EXTERNO

9.1 Chapisco Externo

Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400 l. af_06/2014 (fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 7

$$\text{Paredes externa} = 3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 2,30 = 27,60 \text{ m}^2$$

Porta/Janela

$$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total do Chapisco Externo = $27,60 - 5,56 = 22,04 * 6 = 132,24 \text{ m}^2$

9.2 Massa Única Externo (Reboco)

Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, e preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas. Af_06/2014. VER FIGURA 7

Paredes externa = $3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 2,30 = 27,60 \text{ m}^2$

Porta/Janela

$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$

$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20$

Total da Massa Única = $27,60 - 5,56 = 22,04 * 6 = 132,24 \text{ m}^2$

9.3 Aplicação e Lixamento de Massa Corrida (Externo)

Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, duas demãos. Af_06/20 (Fachada + superfície da platibanda interna e externa) VER FIGURA 7

Paredes externa = $3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 2,30 = 27,60 \text{ m}^2$

Porta/Janela

$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$

$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$

Revestimento Cerâmica = $3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 0,60 = 7,20 - 1,60(P3) = 5,60 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $3,36 + 2,20 + 5,60 = 11,16 \text{ m}^2$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total do lixamento e massa corrida = 27,60 – 11,16 = 16,44 * 6 = 98,64 m²

9.4 Selador (Externo)

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão. Af_06/2014. VER FIGURA 7

Paredes externa = 3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 2.30 = 27,60 m²

Porta/Janela

P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36m²

J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 m²

Revestimento Cerâmica = 3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 0.60 = 7,20 – 1,60(P3) = 5,60 m²

Total dos vãos = 3,36 + 2,20 + 5,60 = 11,16 m²

Total do selador = 27,60 – 11,16 = 16,44 * 6 = 98,64 m²

9.5 Pintura

Aplicação manual de pintura com tinta late acrílica em paredes, duas demãos. Af_06/

FIGURA 7

Paredes externa = 3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 2.30 = 27,60 m²

Porta/Janela

P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36m²

J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 m²

Revestimento Cerâmica = 3,00 + 3,00 + 3,00 + 3,00 = 12,00 * 0.60 = 7,20 – 1,60(P3) = 5,60 m²



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total dos vãos = $3,36 + 2,20 + 5,60 = 11,16 \text{ m}^2$

Total da Massa Única = $27,60 - 11,16 = 16,44 * 6 = 98,64 \text{ m}^2$

10 REVESTIMENTO INTERNO

10.1 Chapisco

Chapisco aplicado em alvenaria (sem presença de vãos) e estruturas de concreto de fachada, com colher de pedreiro. Argamassa traço 1:3 com preparo em betoneira 400 l. af_06/2014 (fachada + superfície da platibanda interna e externa)



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

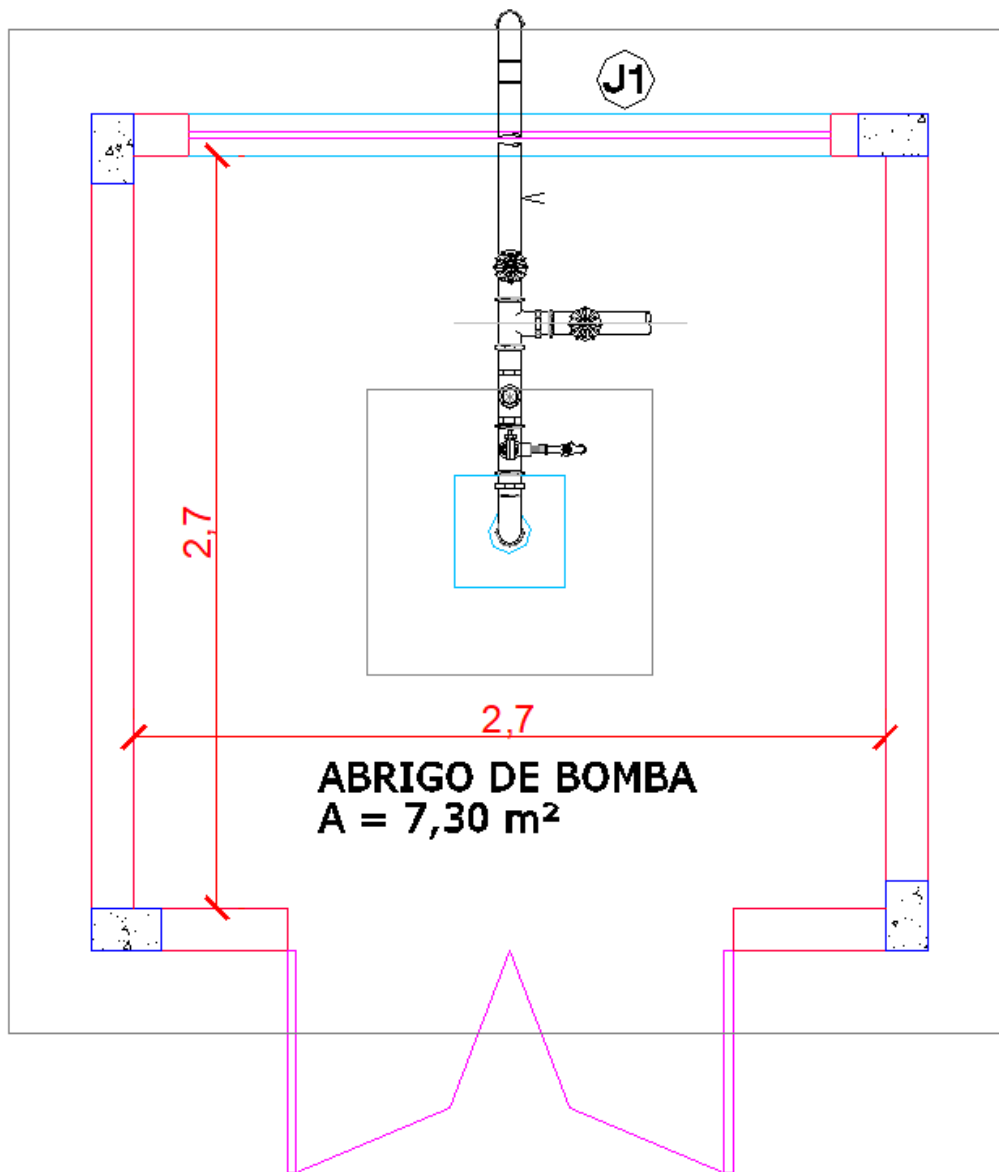


Figura 10

Abrigo de Bombas = Perímetro $10,80 \times 2,30 = 24,84 \text{ m}^2$

Portas/Janelas

$$P3 = 1,60 \times 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$J1 = 2,00 \times 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

$$\text{Total dos vãos} = 3,36 + 2,20 = 5,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do chapisco interno} = 24,84 - 5,56 = 19,28 * 6 = 115,68 \text{ m}^2$$

10.2 Massa Única (Interno)

Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, e preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas. Af_06/2014. VER FIGURA 10

$$\text{Abrigo de Bombas} = \text{Perímetro } 10,80 * 2,30 = 24,841 \text{ m}^2$$

Portas/Janelas

$$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$$

$$\text{Total dos vãos} = 3,36 + 2,20 = 5,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do chapisco interno} = 24,84 - 5,56 = 19,28 * 6 = 115,68 \text{ m}^2$$

10.3 Pintura

Aplicação manual de pintura com tinta late acrílica em paredes, duas demãos. Af_06/2014. VER FIGURA 10

$$\text{Abrigo de Bombas} = \text{Perímetro } 10,80 * 2,30 = 24,841 \text{ m}^2$$

Portas/Janelas

$$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$$

$$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

Total dos vãos = $3,36 + 2,20 = 5,56 \text{ m}^2$

Total da Pintura = $24,84 - 5,56 = 19,28 * 6 = 115,68 \text{ m}^2$

10.4 Selador

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão. Af_06/2014. VER FIGURA 10

Abrigo de Bombas = Perímetro $10,80 * 2,30 = 24,84 \text{ m}^2$

Portas/Janelas

$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 \text{ m}^2$

$J1 = 2,00 * 1,10 = 2,20 \text{ m}^2$

Total dos vãos = $3,36 + 2,20 = 5,56 \text{ m}^2$

Total do Selador = $24,84 - 5,56 = 19,28 * 6 = 115,68 \text{ m}^2$

11 PISO INTERNO



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

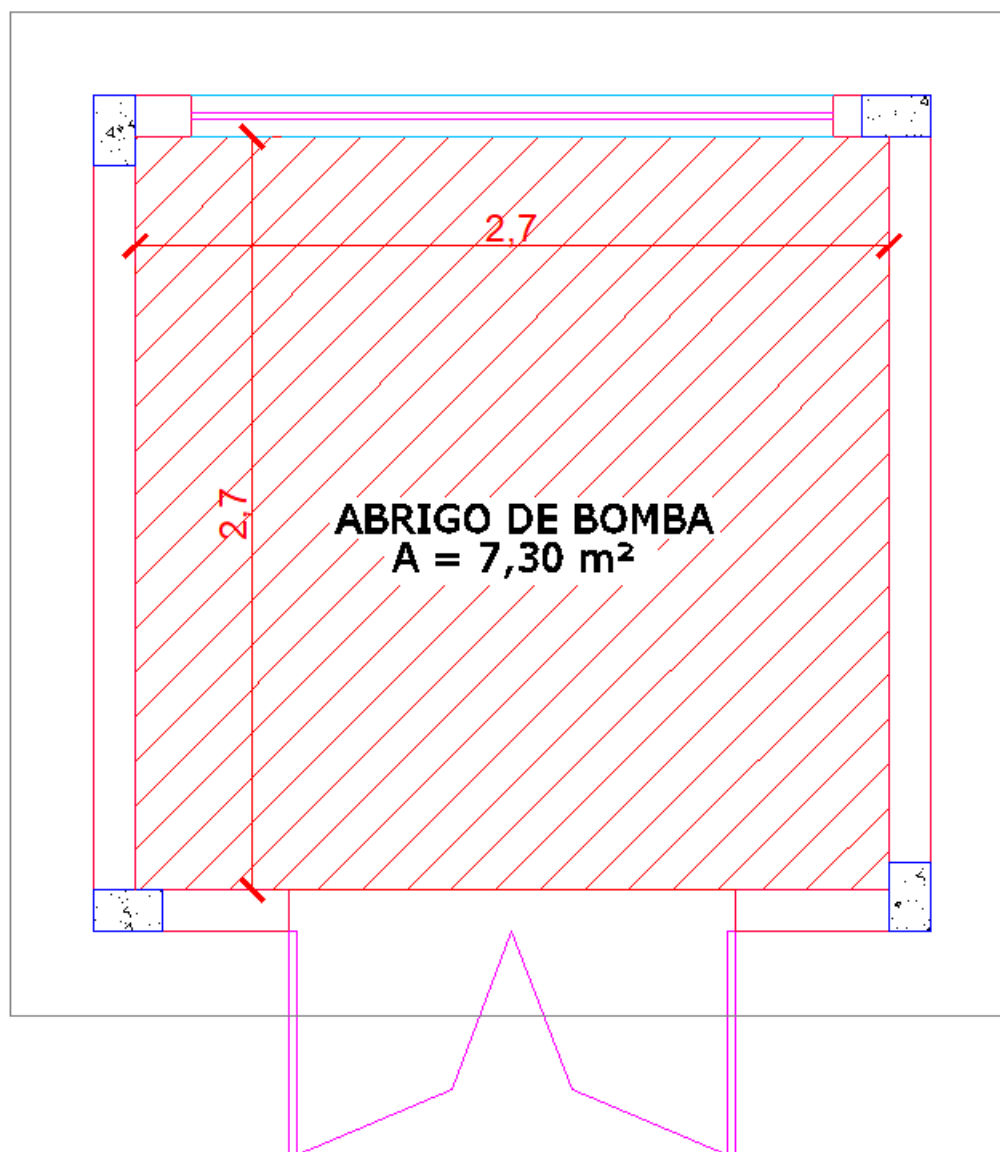


Figura 11



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

11.1 Contra piso

(Composição representativa) do serviço de contra piso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), em betoneira 400 l, espessura 4 cm áreas secas e áreas molhadas sobre impermeabilização, para edificação habitacional unifamiliar (casa) e edificação pública padrão. Af_ 11/2014.

$$\text{Abrigo de Bombas} = 2,70 * 2,70 = 7,29 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do piso interno} = 7,29 * 6 = 43,74 \text{ m}^2$$

11.2 Piso Granitina

Piso granilite, marmorite ou granitina espessura 8 mm, incluso juntas de dilatação plástica. VER FIGURA 11

$$\text{Abrigo de Bombas} = 2,70 * 2,70 = 7,29 \text{ m}^2$$

$$\text{Total do piso interno} = 7,29 * 6 = 43,74 \text{ m}^2$$

12 ESQUADRIAS

12.1 Portas

12.1.1 Porta de Ferro (P3)

Porta de ferro, de abrir, tipo grade com chapa, com guarnições. Af_12/2019.

$$\text{P3} = 1,60 * 2,10 = 3,36 * 6 = 9,36 \text{ m}^2$$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

12.1.2 Pintura para Porta

Pintura esmalte fosco para madeira, duas demãos, sobre fundo nivelador branco (cor verde).
Cerca com mourões de concreto, ponta inclinada, 15 x 15cm, espaçamento de 2,35m, cravados 0,50m, escoras de 10x10cm nos cantos, com 12 fios de arame de aço galvanizado 15x17

$$P3 = 1,60 * 2,10 = 3,36 * 6 = 9,36m^2$$

13 CERCA DE PROTEÇÃO

13.1 Cerca

Cerca com mourões de concreto, ponta inclinada, 15 x 15cm, espaçamento de 2,35m, cravados 0,50m, escoras de 10x10cm nos cantos, com 12 fios de arame de aço galvanizado 15x17



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

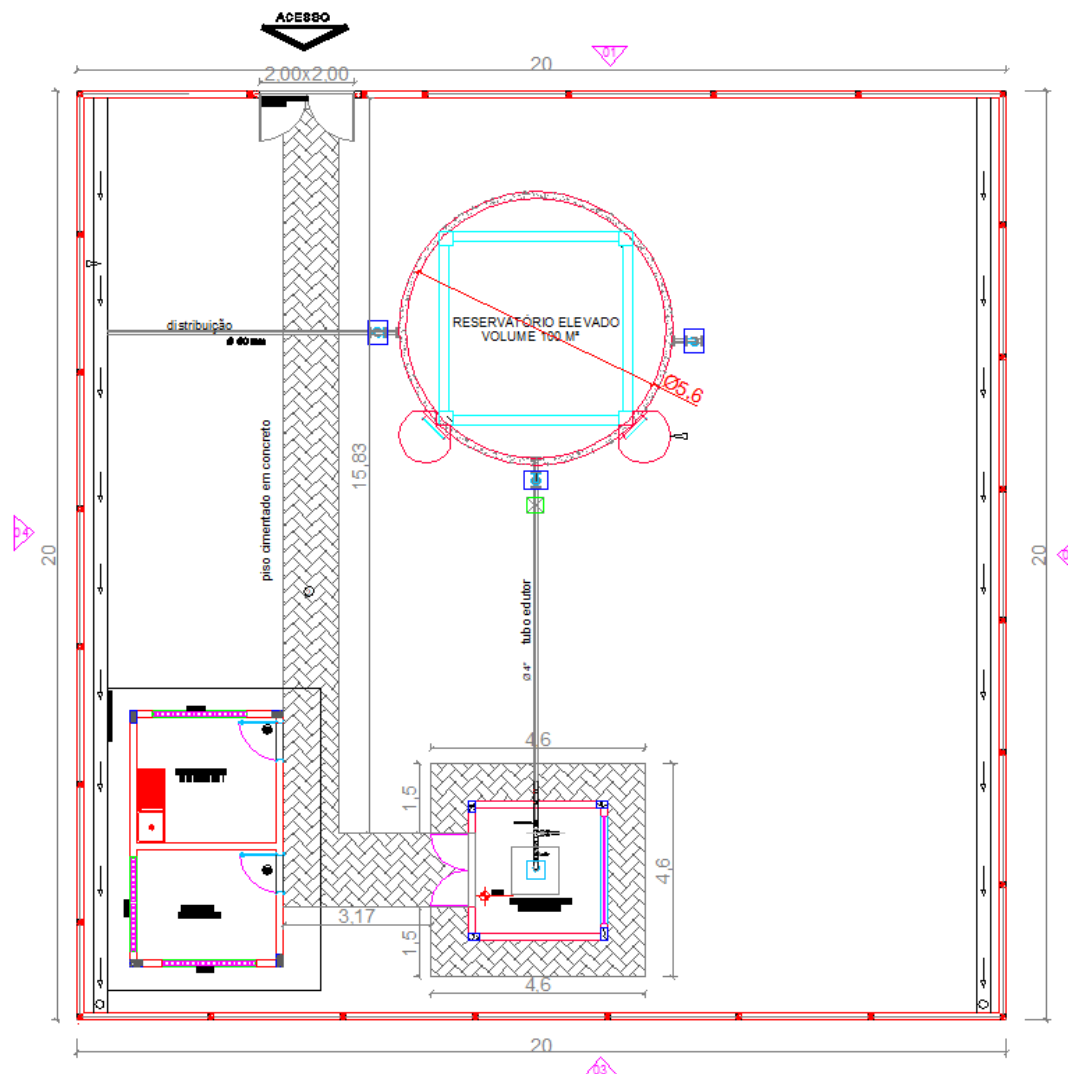


Figura 12

Fachada 1 e 3 = 20,00 + 20,00 = 40,00 m

Fachada 2 e 4 = 20,00 + 20,00 = 40,00 m

Portão = 2,00 m

Total da Cerca = 80,00 – 2,00 = 78,00 m



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

13.2 Portão

Portão em perfil e chapa metálica colocado com cadeado (2,00 x 2,00) m

Portão 2,00 x 2,00 m = 4 m²

13.3 Paredes e Painéis (Alvenaria)

Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m² sem vãos e argamassa de assentamento com preparo em betoneira. Af_06/2014.

Parede = 2,50 * 180 = 4,50 * 3 = 13,50 m²

Total da alvenaria = 13,50 m²

1.3.2 Massa Única (Externo)

Massa única, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8, e preparo mecânico com betoneira 400 l, aplicada manualmente em faces internas de paredes, espessura de 20mm, com execução de taliscas. Af_06/2014. VER FIGURA 12

Parede = 2,50 * 1,80 = 4,50 * 3 = 13,50 * 2 = 27,00 m²

13.4 Pintura

Aplicação manual de pintura com tinta late acrílica em paredes, duas demãos. Af_06/2014. VER FIGURA 12

Parede = 2,50 * 1,80 = 4,50 * 3 = 13,50 * 2 = 27,00 m²



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Rua São João Batista, 22 – Bairro Sta Rosa, Tabatinga/AM – CEP 69640-000.
Tel/fax: (97) 3334 5156 CNPJ nº

13.5 Selador

Aplicação de fundo selador acrílico em paredes, uma demão. Af_06/2014. VER FIGURA 12

$$\text{Parede} = 2,50 * 1,80 = 4,50 * 3 = 13,50 * 2 = 27,00 \text{ m}^2$$

13.6 Grama

Plantio de grama em placas. Af_05/2018

$$\text{Área do Terreno} = 20 \times 20 = 400,00 - 80,95 = 319,36 * 3 = 957,15 \text{ m}^2$$

**Anexo III - MEMORIAL DE CÁLCULO - SUBESTAÇÃO.
pdf**



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

**MEMORIAL DE CÁLCULO
Subestação Aérea de 30KVA
Sistema de Abastecimento da Comunidade de Campo Alegre**

Tabatinga – AM



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS	3
2. OBJETIVO	3
3. METODOLOGIA	3
4. DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO	4
4.1. TIPOS DE EDIFICAÇÕES:	5
4.2. TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS	7
5. DADOS TÉCNICOS BOMBA SUBMERSSA.	16
6. CONCLUSÃO	18
7. BIBLIOGRAFIA	18
ANEXO 1 - FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS UNIDADES CONSUMIDORAS NÃO RESIDENCIAIS	19
ANEXO 2 - DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO Nº 1 (MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NO LADO DE BAIXA TENSÃO)	20



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Obra: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA ALDEIA CAMPO ALEGRE

Localidade: São Paulo de Olivença - AM

Data Início da Obra: Junho / 2021

Descrição do Projeto.....: O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a construção de 3 subestações aéreas de 30KVA para 3 sistemas de abastecimento de água potável – SAA-01, SAA-02 e SAA-03, independentes entre si, localizados na aldeia de Campo Alegre no município de São Paulo de Olivença no Estado do Amazonas.

2. OBJETIVO

O presente memorial tem o objetivo de expor os cálculos e dimensionamentos para definir 3 subestações de abaixadoras de 30kVA a serem utilizados no projeto de construção do sistema de abastecimento de água da aldeia de Campo Alegre, pertencente ao DSEI – Alto Rio Solimões, do município de São Paulo de Olivença/Amazonas.

3. METODOLOGIA

Para o dimensionamento da Subestação foi utilizado a norma da Eletrobrás Amazonas Energia - Norma Técnica de Fornecimento de Energia Elétrica de Baixa Tensão (Edificações Individuais) Código: MPN-DC-01/NDEE-01, v.00, Validade 04/11/2014, Doc. Aprovação: RES nº 179/2014, 04/11/2014.

Outras normas consultadas foram as normas ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão, NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão e NR10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

4. DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO

Cada aparelho ou dispositivo elétrico (lâmpada, tomadas, aparelhos de refrigeração, aquecimentos, motores) solicita da rede uma determinada potência. O objetivo do levantamento de cargas é a determinação da potência total de todos os pontos instalados de Energia Elétrica.

Após a determinação desta potência serão aplicados os fatores de demanda de acordo com a característica de cada carga, para ser encontrada a provável demanda da instalação, que determinará os dimensionamentos da subestação, dos componentes e circuitos alimentadores.

A demanda provável do consumidor, em kVA poderá ser calculada pela Demanda em kVA, das potências para iluminação e tomadas, Demanda em kVA, de aparelhos de aquecimento e refrigeração e uma bomba de recalque localizada no ponto do poço.

A edificação não possui fornos elétricos, ar condicionado central nem máquinas de solda a transformador.

A demanda provável do consumidor em kVA, será o valor total de "D", que determina, inclusive a bitola dos condutores da entrada e os eletrodutos a proteção (tabela 04).

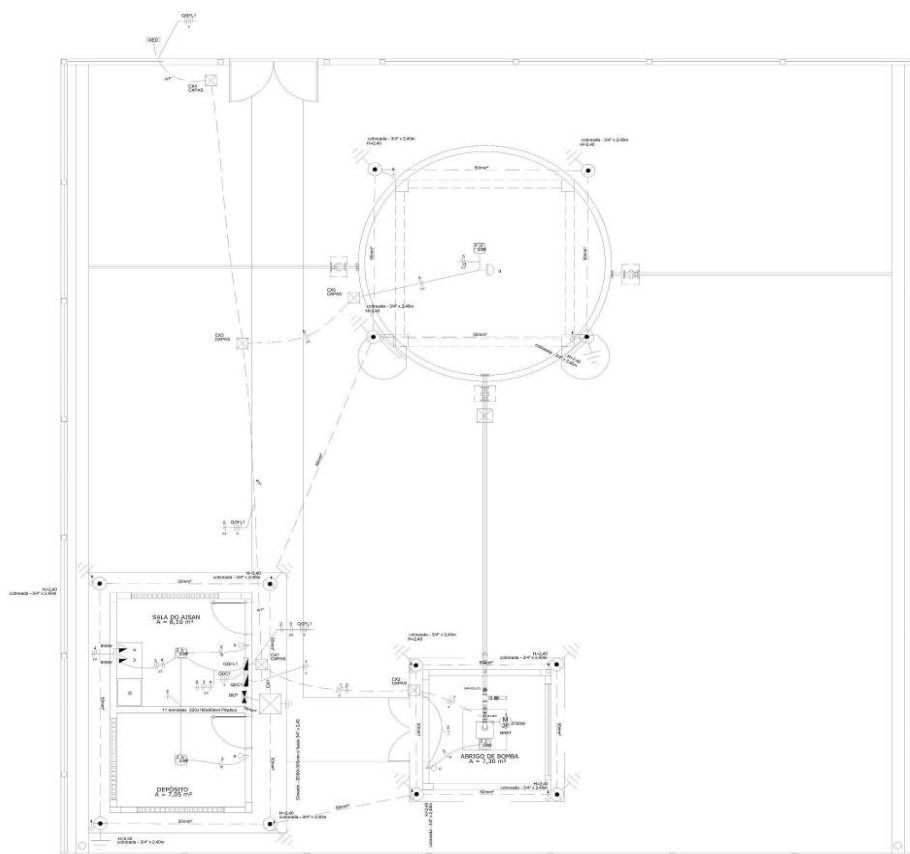
O presente projeto está dividido em 3 subestações aéreas respectivamente em SAA-01, SAA-02 e SAA-03 sendo 2 poços semi-artesianos para cada sistema com motor bomba submersa de 5HP para cada SAA funcionando simultaneamente. Os sistemas de abastecimento de água são divididos em três tipos de edificações que são:

**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

- EDIFICAÇÃO TIPO I - ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO COM POÇO ARTESIANO
- EDIFICAÇÃO TIPO II - ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO SEM POÇO ARTESIANO
- EDIFICAÇÃO TIPO III - ABRIGO DO POÇO ARTESIANO

4.1. TIPOS DE EDIFICAÇÕES:

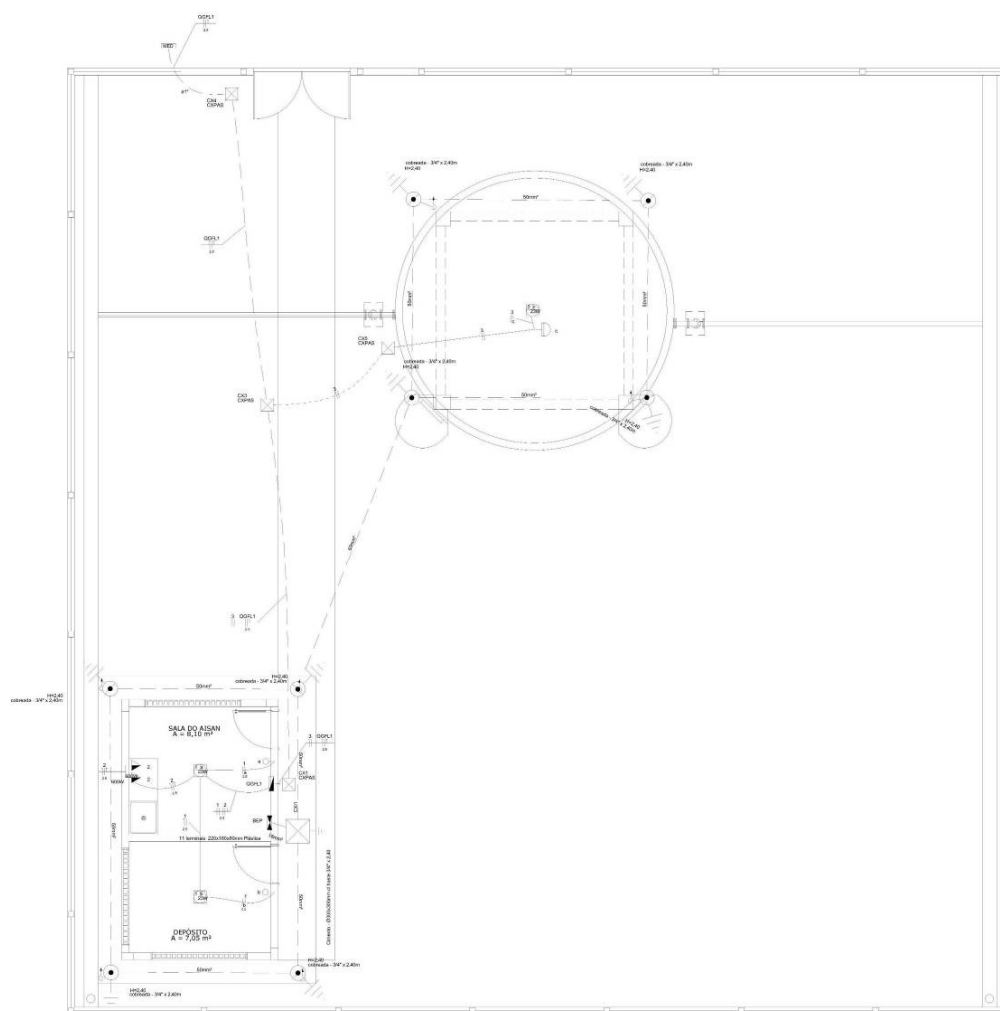
1.1.1 A Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano contempla 01 (um) reservatório elevado de 100m³, 01 (um) abrigo para poço artesiano com uma bomba submersa de 5HP e seu quadro de comando, 01 (um) sala do Aisan destinado para MQAI, e 01 (um) estoque para armazenagem de cloro e outros produtos pertinentes ao sistema de abastecimento de água.



PLANTA BAIXA - PROJETO ELÉTRICO
ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO COM POÇO ARTESIANO
DESCALA

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

1.1.2 A Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano contempla 01 (um) reservatório elevado de 100m³, 01 (um) sala do Aisan destinado para MQAI, e 01 (um) estoque para armazenagem de cloro e outros produtos pertinentes ao sistema de abastecimento de água.



PLANTA BAIXA - PROJETO ELETRICO
 ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO SEM POÇO ARTESIANO
 5/ESCALA



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

1.2 Para o SAA-01 é subdividido dois blocos sendo uma edificação TIPO 1 e outra edificação TIPO 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) poço artesiano, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água.

O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-01 conforme abaixo.

Somando a demanda dos dois blocos o SAA-01 o total é de 12,14KVA conforme tabela abaixo do Quadro de Demanda do SAA - 01

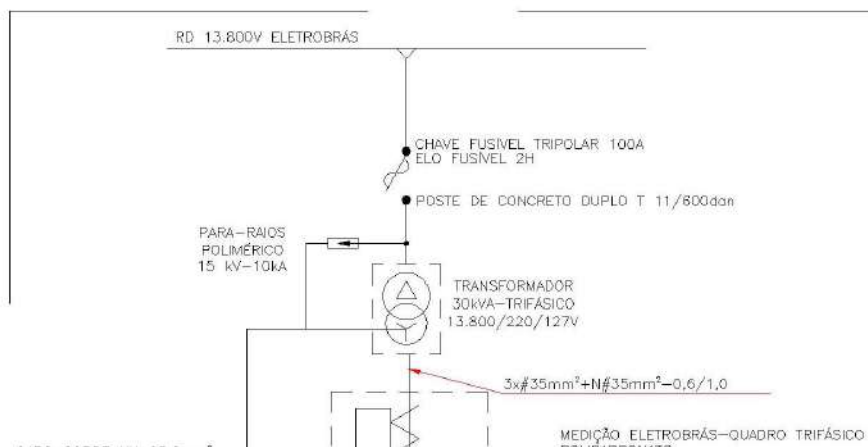
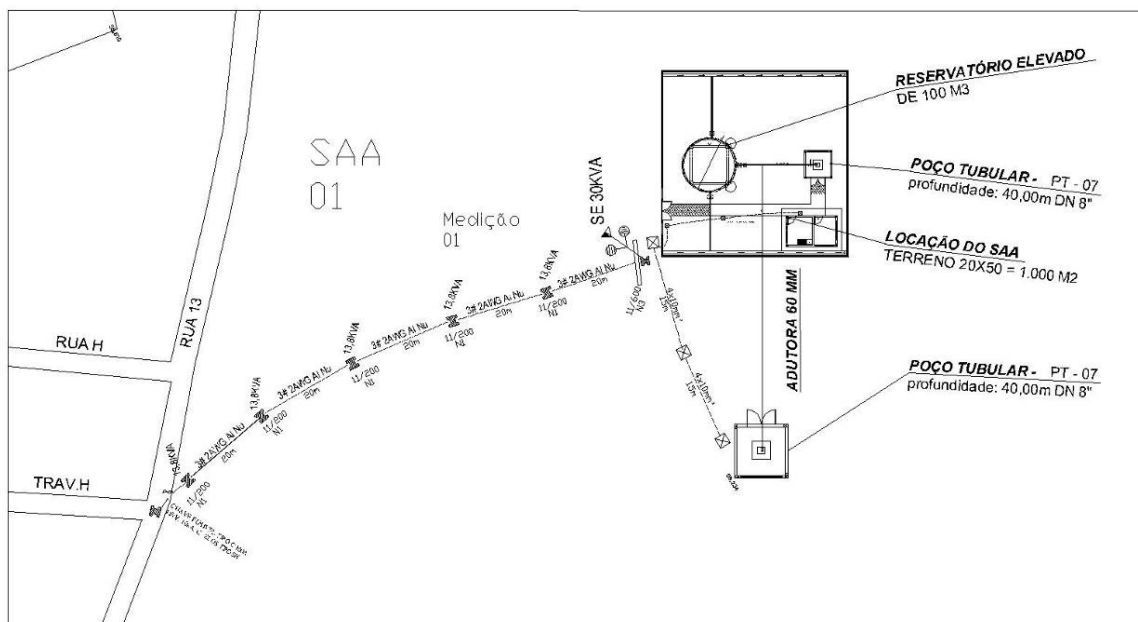
A subestação é alimentada por rede de média tensão em 13.8kv de 110m em cabo de alumínio nu 2AWG em sistema trifásico, protegido por chave de derivação da distribuidora com elo fusível de 2H conforme tabela 18 da MPN-DC-01/NDEE-01 conforme imagem abaixo da Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 01;

Deverá ser utilizado para-raios poliméricos de 13,8Kv equipados com desligador automático interligados com o aterramento da subestação;

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 01			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	6,77	100	6,77
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14

MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA –
01





**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

1.1 Para o SAA-02 é subdividido dois blocos sendo uma edificação TIPO 1 e outra edificação TIPO 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) poço artesiano, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água.

O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-01 conforme abaixo.

Somando a demanda dos dois blocos o SAA-02 o total é de 12,14KVA conforme tabela abaixo do Quadro de Demanda do SAA - 02

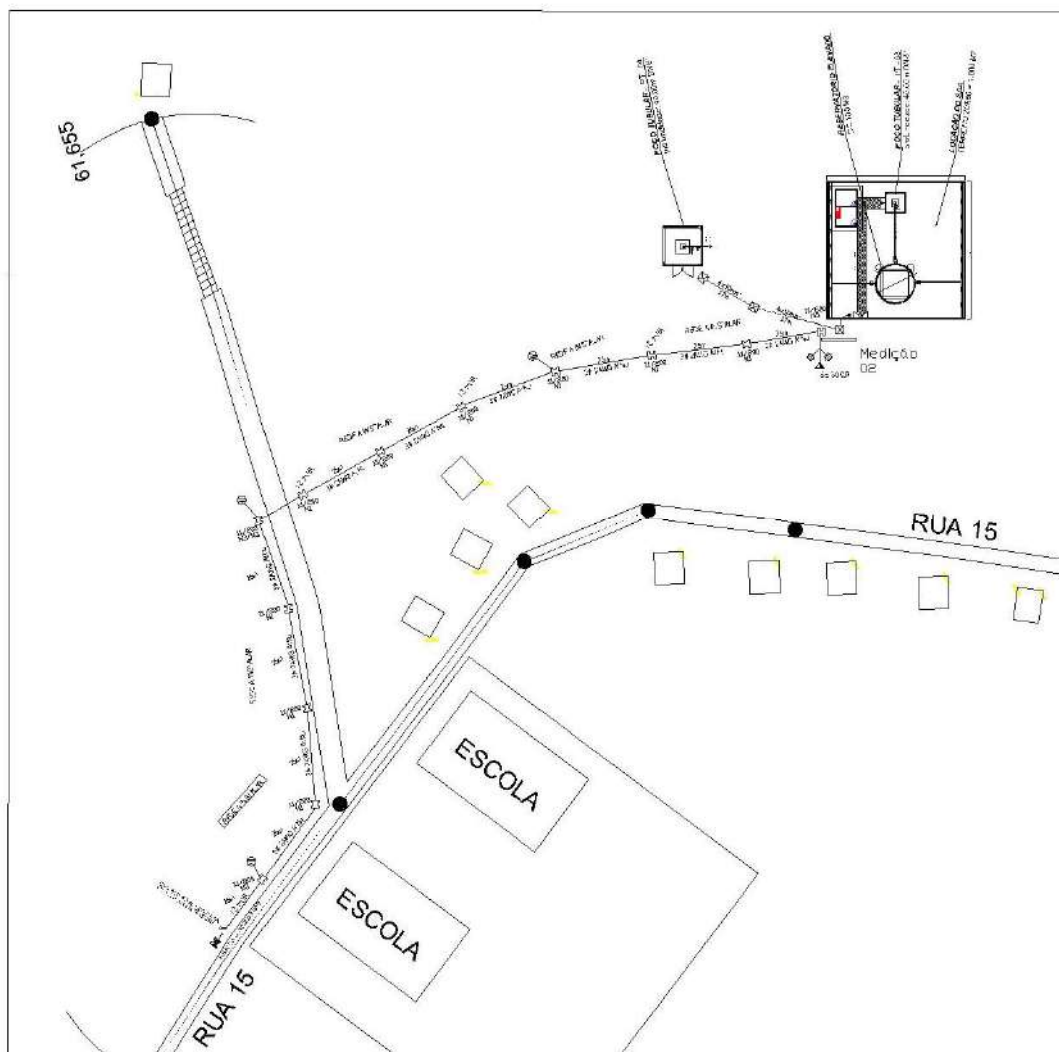
A subestação é alimentada por rede de média tensão em 13.8kv de 300m em cabo de alumínio nu 2AWG em sistema trifásico, protegido por chave de derivação da distribuidora com elo fusível de 2H conforme tabela 18 da MPN-DC-01/NDEE-01 conforme imagem abaixo da Planta Baixa (Situação)

- Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 01;

Deverá ser utilizado para-raios poliméricos de 13,8Kv equipados com desligador automático interligados com o aterramento da subestação;

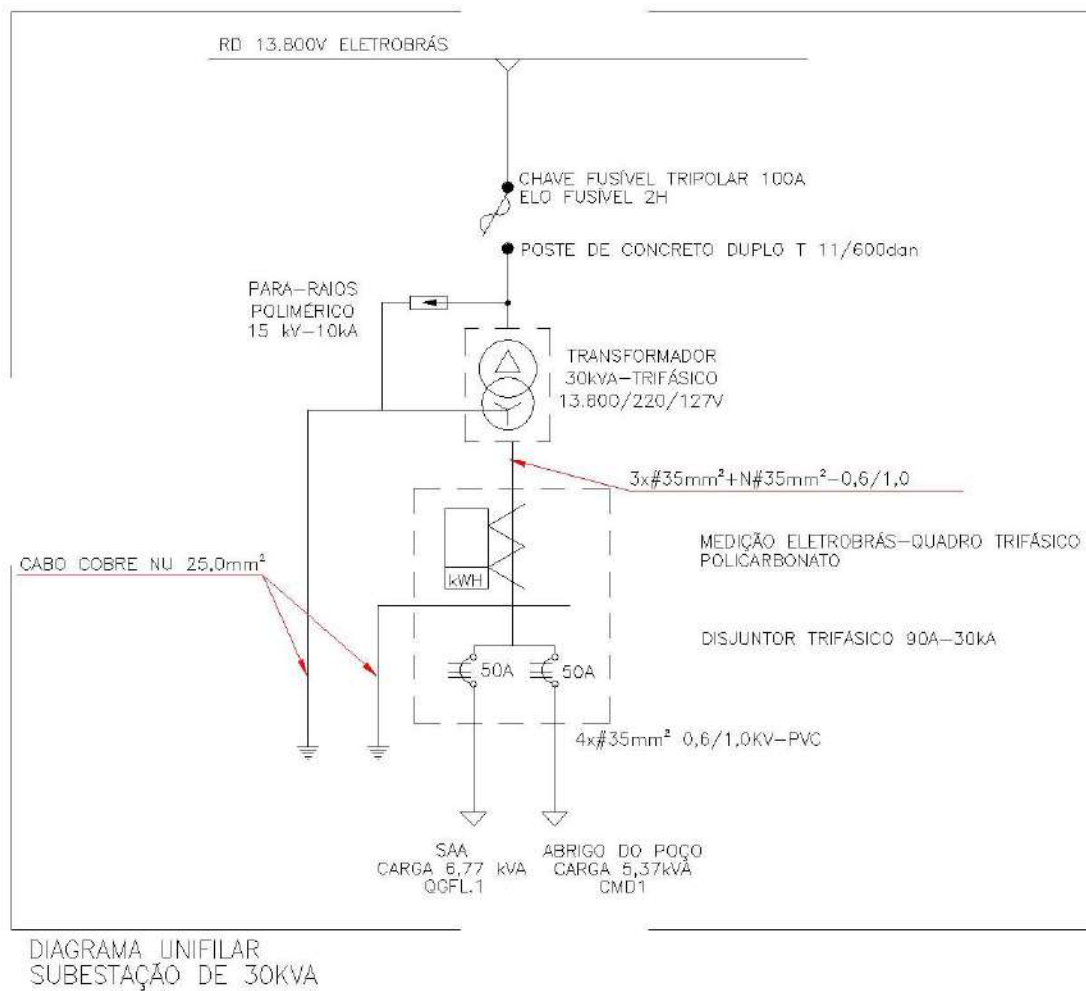
MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 02			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	6,77	100	6,77
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA - 02





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

Diagrama Unifilar Subestação de 30KV

Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA - 02

1.2 Para o SAA-03 é subdividido em 3 blocos sendo 01 (um) edificação tipo 2 e duas edificações do tipo 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) Depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água.

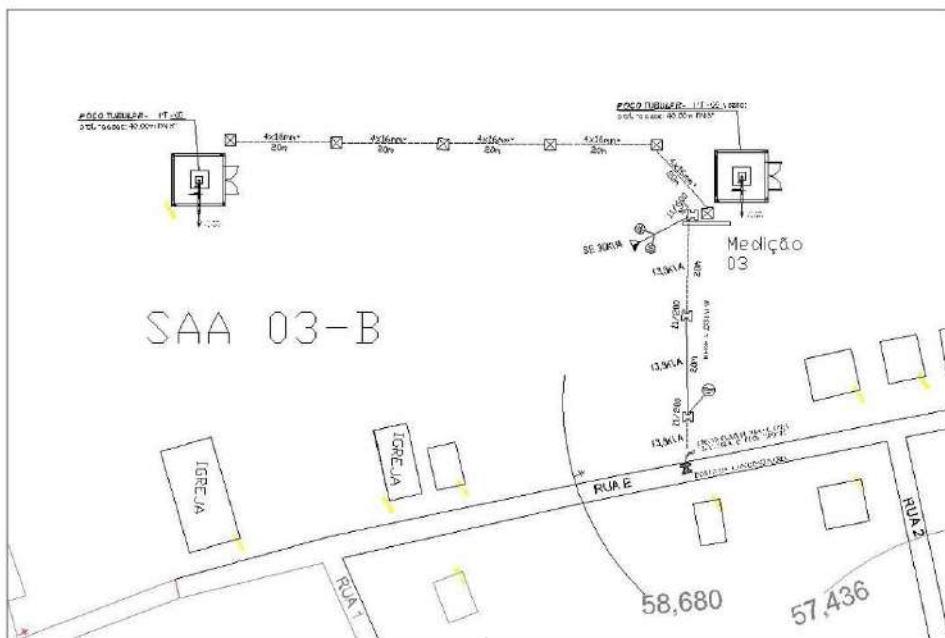
O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-03 conforme abaixo.

O terceiro bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-03 conforme

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 03			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	1,4	100	1,4
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14

**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

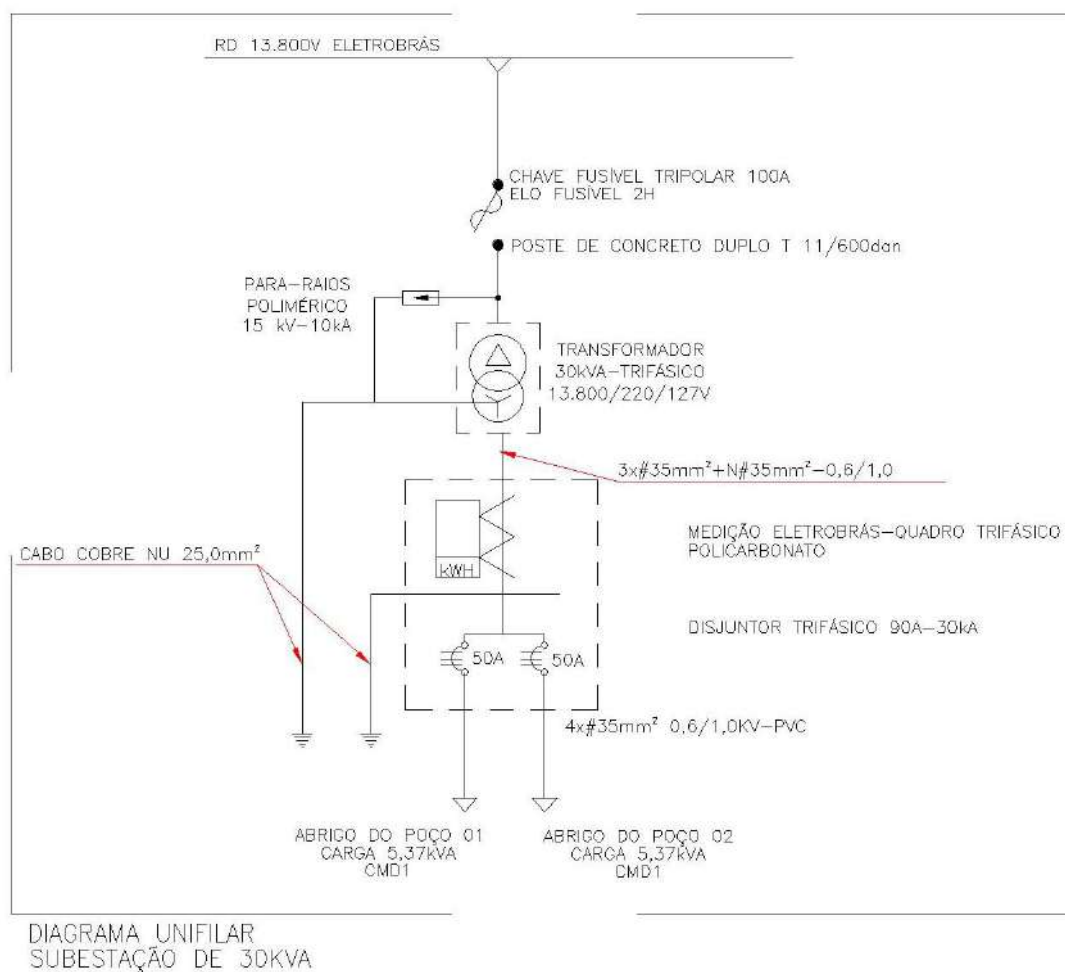
abaixo. Esta situação ocorre devido ao distanciamento dos poços artesianos em relação ao reservatório.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

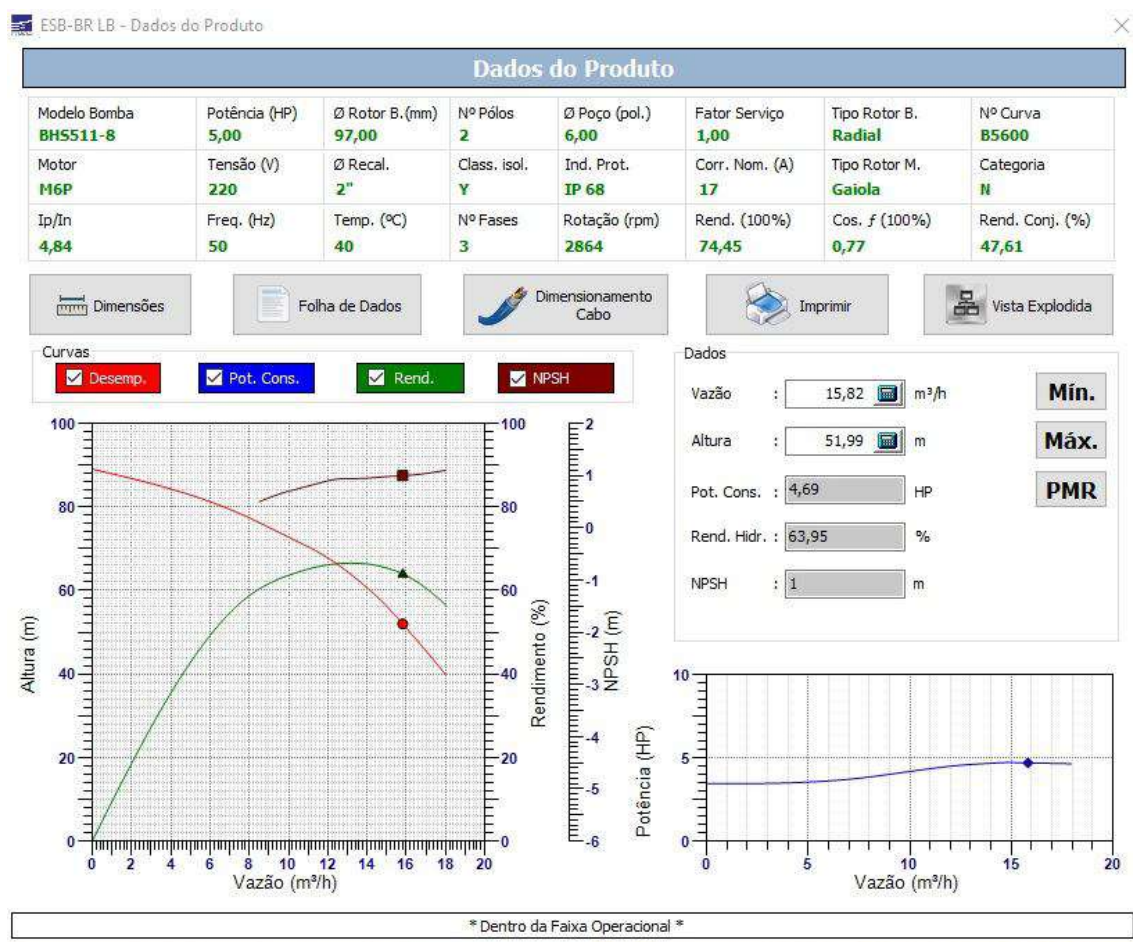
Planta Baixa (Situação)

Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 03



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

5. DADOS TÉCNICOS BOMBA SUBMERSSA.



Características técnicas da bomba submersa de 5hp, poço de 8"

Para o dimensionamento dos três transformadores sendo 01 (um) para cada sistema de abastecimento (SAA) na aldeia de Campo Alegre, consideramos a



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

demanda total de cada sistema em (12,14Kva), tendo a principal demanda atrelada à 02 (dois) motores de 5HP.

Considerando o funcionamento simultâneo das duas bombas submersas e conforme a corrente nominal de 17A por bomba, a distância do ponto de alimentação até a bomba e a corrente de partida (IP/IN) que conforme média está em 4,48 vezes cima da corrente nominal;

Determina-se um transformador de 30Kva conforme a norma da concessionária MPN-DC-01/NDEE-01 determina-se o cabo alimentador com isolamento de 1kv e diâmetro de 35mm² sendo 3 fases (127/220) + 1(um) neutro conforme estabelece norma MPN-DC-01/NDEE-01;

Devemos considerar também que o projeto irá atender uma aldeia indígena prevendo uma estimativa de crescimento de cargas para expansão, crescimento e adequações ao longo dos anos.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI

6. CONCLUSÃO

Recomenda-se a instalação de um transformador de 30 kVA, de potência imediatamente superior ao valor calculado, considerando o desgaste na partida dos motores elétricos e cabos.

Para dimensionamento da chave blindada, condutores, eletrodutos, aterramento e acessórios utilizam-se os dados contidos na Tabela 04, além dos equipamentos descritos nas especificações técnicas do projeto de instalações elétricas do Sistema de Abastecimento de Água, ao qual este documento é parte integrante.

7. BIBLIOGRAFIA

ELETROBRÁS, Amazonas Energia. **NDEE 01 - NORMA TÉCNICA DE FORNECIMENTOS DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO**. Departamento de Engenharia/DED, 2006.

ELETROBRÁS, Amazonas Energia. **DI/NT06 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária**. Departamento de Engenharia/DED, 2006.

ABNT. **NBR 5410 - Instalações Elétrica de Baixa Tensão**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008.

CELPA. **NTD 22 - Requisitos Mínimos para Instalação de Gerador por Particulares**. Centrais Elétricas do Pará, 2010.

CUMMINS. **Manual de instalação de grupo gerador DQKCe DQBK**.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

**ANEXO 1 - FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS
UNIDADES CONSUMIDORAS NÃO RESIDENCIAIS**

(Eletrobrás, Norma Técnica NDEE – 02 - RES Nº 179/2014, 04/11/2014 – Tabela
20)

DESCRIÇÃO	FATOR DE DEMANDA %
Auditórios, salões para exposições, cinemas e semelhantes.	100
Bancos e semelhantes	100
Barbearias, salões de beleza e semelhantes.	100
Clubes e semelhantes	100
Escolas e semelhantes	100 para os primeiros 12 KVA 50 para o que exceder 12 KVA
Escritórios, lojas e salas comerciais.	100 para os primeiros 20 KVA 70 para o que exceder 20 KVA
Garagens comerciais e semelhantes	100
Restaurantes, bares, padarias e semelhantes.	100
Clínicas, hospitais e semelhantes.	40 para os primeiros 50 KVA 20 para o que exceder 50 KVA
Igrejas, templos e semelhantes.	100
Hotéis e semelhantes	50 para os primeiros 20 KVA 40 para o que exceder 20 KVA
Oficinas, indústrias e semelhantes.	100 para os primeiros 20 KVA 80 para o que exceder 20 KVA



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

ANEXO 2 - DIMENSIONAMENTO DA SUBESTAÇÃO Nº 1 (MEDIÇÃO E PROTEÇÃO NO LADO DE BAIXA TENSÃO)

(Eletrobrás, Norma Técnica – NDEE 01 - RES Nº 179/2014, 04/11/2014 – Tabela 1)

TRANSFORMADOR		DISJUNTOR CORRENTE NOMINAL (A) (Capacldade Mínima de interrupção de cc de 30 kA)	RAMALDE ENTRADA EMBUTIDO		ATERRAMENTO			
POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	TENSÃO SECUNDÁRIA (V)		CONDUTOR POR FASE E NEUTRO Cu/PVC SEÇÃO (mm²)	ELETRODUT O DIÂMETRO NOMINAL (mm)		CONDUTORES DE Cu- ATERRAMENTO E DE INTERLIGAÇÃO DAS HASTES- SEÇÃO(mm²)	N.Q..MÍNIMO DE HASTES (UN)	MAIOR VALOR ADMISSÍVEL PARA RESIS- TÊNCIA DE ATERRAMEN- TO(O)
				PVC	AÇO			
30**	220/127	90	35	50	40	25	4	25
	380/220	50	16	32	25			
	440/254	40	10	32	25			
45**	220/127	125	50	50	40			
	380/220	70	25	40	32			
	440/254	60	16	32	25			
75*	220/127	200	120	60	50			
	380/220	125	50	50	40			
	440/254	100	35	50	40			
112,5*	220/127	300	240	110	100			
	380/220	175	95	75	65			
	440/254	150	70	60	50			
150*	220/127	400	2 x 120	2 x 85	2 x 80			
	380/220	250	185	100	110			
	440/254	200	120	75	65			
225*	220/127	600	2x 240	2x 110	2x 100		8	
	380/220	350	2x 120	2x 75	2x 65			
	440/254	300	240	110	100			



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA DE MANAUS
SESANI**

300*	220/127	800	3x 240	3x 110	3x 100			
	380/220	500	2 x 240	2 x 110	2 x 100			
	440/254	400	2x 120	2x 75	2x 65			

**Anexo IV - MEMORIAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
pdf**



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
ALDEIA DE CAMPO ALEGRE
SÃO PAULO DE OLIVENÇA
Alto Rio Solimões**



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
2. NORMAS E SIMBOLOGIA	4
3. FORNECIMENTO DE ENERGIA	5
4. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO	5
5. LÂMPADAS E LUMINÁRIAS	6
6. TOMADAS	6
7. TIPOS DE EDIFICAÇÕES	7
2.2 A Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	7
2.2.1 Circuitos - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	8
2.2.2 Condutores - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	8
2.2.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	10
2.3 A Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano	12
2.3.1 Circuitos - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano	13
2.3.2 Condutores - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano	13
2.3.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano	15
2.4 A Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	16
2.4.1 Circuitos - Edificação (Tipo III) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano	17
2.4.2 Condutores - Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	18
2.4.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	19
8. TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS	21
8.1 Sistema de Abastecimento de Água – 01 (SAA-01)	21
8.2 Sistema de Abastecimento de Água – 02 (SAA-02)	24
8.3 Sistema de Abastecimento de Água – 03 (SAA-03)	27
9. DADOS TÉCNICOS BOMBA SUBMERSSA	30
10. ELETRODUTOS	31
10.1 DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS	31
10.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA INSTALAÇÃO DOS ELETRODUTOS	32
11. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	33



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

11.1 ATERRAMENTO.....	33
-----------------------	----



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial tem finalidade de descrever e especificar as instalações elétricas de baixa tensão destinadas à entrada de energia, medições e distribuição, quadros de distribuição (QD's), aterramento, circuitos internos, SPDA, do sistema de abastecimento de água na aldeia de Campo Alegre o município de São Paulo de Olivença pertencente ao Distrito Especial de Saúde Indígena Alto Rio Solimões. Os sistemas de abastecimento de água são divididos em três tipos de edificações que são:

- EDIFICAÇÃO TIPO I - ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO COM POÇO ARTESIANO
- EDIFICAÇÃO TIPO II - ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO SEM POÇO ARTESIANO
- EDIFICAÇÃO TIPO III - ABRIGO DO POÇO ARTESIANO

2. NORMAS E SIMBOLOGIA

A norma que rege as instalações elétricas de baixa tensão, inclusive no aspecto dos projetos, é a NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão. As recomendações para níveis de iluminação mínimos constam da NBR 5413 - Iluminação de Interiores. Para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas é balizado pela NBR 5419:2015 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas.

A simbologia empregada nos desenhos é a padronizada pelas normas ABNT (NBR 5446, NBR 5553) sendo, entretanto, bastante difundido o uso de outros símbolos.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

3. FORNECIMENTO DE ENERGIA

A interligação com a rede elétrica da concessionária será feita em rede elétrica de alta tensão 13.8kV que alimentará um transformador trifásico, 127/220V de 30kVA que por sua vez realizará o fornecimento de energia elétrica em baixa tensão, com faixa de tensão nominal de 110/220V, trifásico, corrente alternada, frequência de 60 Hz, e através de um alimentador com 3 vias de 35mm² mais 1 neutro de 35mm² com isolamento de 0,6/1kv PVC para o sistema de abastecimento atendendo a norma da concessionária de energia MPN-DC-01/NDEE-01;

Após o quadro de medição terá um quadro onde se subdividirá em dois blocos de carga protegidos por um disjuntor de 50A cada, que alimentará o Sistema de abastecimento.

4. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

O quadro de distribuição de energia será confeccionado em chapa metálica, tipo sobrepor, provido de porta interna (espelho) e porta externa com dobradiças. Todos os disjuntores de corrente até 100 A serão do tipo mini-disjuntor (DIM) padrão europeu, fixação sobre trilhos din perfurados de alumínio de 35mm, com capacidade mínima de ruptura no nível de curto circuito de 3000A, ultra-rápido e câmara de extinção de arco devidamente identificados e dimensionados para proteger os circuitos aos quais se destinam.

Os circuitos deveram ser identificados conforme layout abaixo descrevendo o circuito, função e local.

CIRCUITO 1 – ILUMINAÇÃO - CASA DO GERADOR

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos DPS nos quadros de energia que atendem os requisitos mínimos abaixo especificado. Características: Curva: 8/20µs e Imáx = 8 kA, monopolar (1P).



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as (fases – terra) e (neutro – terra), de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

5. LÂMPADAS E LUMINÁRIAS

Os pontos de luz serão locados com base na área, piso, parede e atividade realizada no ambiente. Para a determinação das cargas de iluminação foi adotado o seguinte critério:

Segundo a NBR-5410, em dependências com área superior a 6 m² deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros. Como a área tanto da casa de bomba quanto da casa de força são de 7,3m², aplicamos uma carga de 100VA para o ambiente interno, e uma lâmpada externa, com carga também de 100VA na casa de bomba, e para a casa de força, uma lâmpada interna com carga de 100VA.

Conforme orienta a NBR 5413 de 1992 no item 4, a iluminância deve ser medida no campo de trabalho. Quando este não for definido, entende-se como tal o nível referente a um plano horizontal a 0,75 m do piso. No caso de ser necessário elevar a iluminância em limitado campo de trabalho, pode-se usar iluminação suplementar. A iluminância no restante do ambiente não deve ser inferior a 1/10 da adotada para o campo de trabalho, mesmo que haja recomendação para valor menor. Recomenda-se que a iluminância em qualquer ponto do campo de trabalho não seja inferior a 70% da iluminância média determinada segundo a NBR 5382.

6. TOMADAS

As tomadas foram previstas com base nas quantidades mínimas, devido ao local das instalações. As duas tomadas serão padrão ABNT com capacidade mínima de 10A/250V, instaladas em caixas de passagem de PVC embutidas de 2x4”, com espelho em PVC.

As tomadas instaladas devem respeitar o projeto de instalações elétricas quanto a capacidade de corrente podendo ser de 10 ampères ou 20 ampères. Todas as tomadas de



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

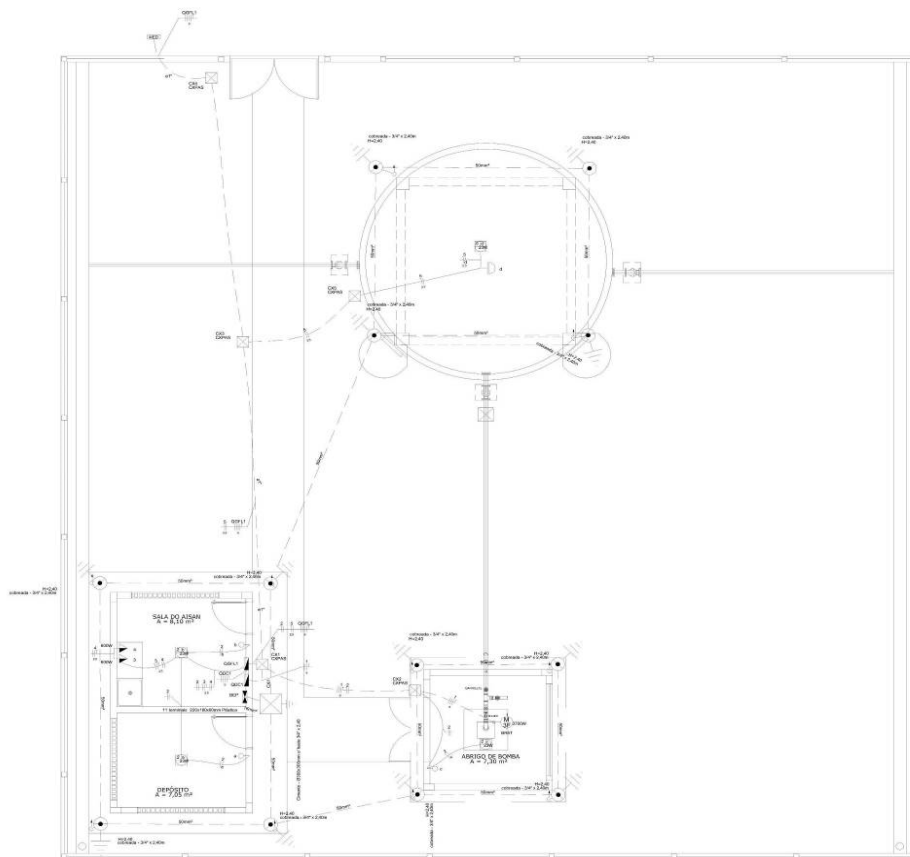
uso geral ou específico devem pertencer ao mesmo fabricante e serem instaladas na posição e altura conforme especificado no projeto elétrico.

A tomadas de uso geral e específicos devem respeitar a sua posição, alinhamentos e nível conforme projeto elétrico.

7. TIPOS DE EDIFICAÇÕES

2.2A Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano

Esta edificação contempla (um) reservatório elevado de 100m³, 01 (um) abrigo para poço artesiano com uma bomba submersa de 5HP e seu quadro de comando, 01 (um) sala do Aisan destinado para MQAI, e 01 (um) estoque para armazenagem de cloro e outros produtos pertinentes ao sistema de abastecimento de água.



PLANTA BAIXA - PROJETO ELETRICO
ESTAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO COM POÇO ARTESIANO
S/ESCALA



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

2.2.1 Circuitos - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano

O projeto das instalações elétricas do sistema de abastecimento atende o que está previsto na NBR 5410 no item 4.2.5 que trata sobre divisão dos circuitos afim de atender os itens previstos no subitem 4.2.5.2, segurança, conservação de energia, funcionalidade, de produção e de manutenção.

Para a edificação Tipo I temos o QGFL como quando de distribuição geral onde temos os circuitos de iluminação, tomadas, sinalizador da caixa d'água e o circuito de comando da bomba submersa de 5Cvs.

As cargas foram divididas conforme circuitos abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
			de inst.	(V)	(VA)	(W)
QDC1		3F+N+T	B1	220/127 V	5343	3700
2	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	69	69
3	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	667	600
4	TOMADA 220V	F+F+T	B1	220 V	667	600
5	SINALIZAÇÃO DE OBSTACULOS	F+N	B1	127 V	23	23
TOTAL					6768	4992

Tabela de carga da Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano.

2.2.2 Condutores - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano

Os condutores serão de fios de cobre com isolamento de PVC, temperatura máxima de 70°C. Os condutores neutros possuirão a mesma seção que os condutores fase, qualquer que seja a seção, pois se trata de circuitos monofásicos, somente.

Padronização de cores dos condutores:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Fase R = Preto

Fase S = Preto

Fase T = Preto

Neutro = Azul claro

Proteção = Verde ou verde-amarela

Retorno = Branco

Para instalações elétricas em geral, a norma específica a seção mínima exigida para os condutores. São dadas pela tabela 47 da NBR 5410:2005 diferenciando-se para diferentes tipos de circuitos. Aqui, a referida tabela está numerada como Tabela 2. Todos os circuitos deveram seguir o dimensionamento conforme projeto elétrico.

Os condutores serão instalados em eletrodutos de seção circular, embutidos em alvenaria, recebendo o código B1 como referência, com método de instalação 7. Sendo essa referência utilizada na determinação da capacidade de condução de corrente de cada circuito.

A temperatura considerada foi de 35°C, para obter o valor de FCT (fator de correção de temperatura). Considerando o agrupamento de condutores no eletroduto, tem-se FCA (fator de correção de agrupamento)*Iz refere-se à capacidade de condução de corrente do condutor na bitola relacionada, para o método de instalação escolhido.

Obtidos os fatores de correção, tem-se então a corrente corrigida (Ip), que é normalizada de acordo com as tabelas 36 a 39 da NBR 5410:2005. A corrente nominal de cada circuito é dada por In. Para cada valor de corrente encontrada tem-se uma seção, em mm², específica conforme abaixo:

Circuit o	Descrição	Esquem a	Métod o	Tensão	Pot. total .	Pot. total .	FC T	FC A	In'	Ip	Seçã o	Ic
			de inst.	(V)	(VA)	(W)			(A)	(A)	(mm ²)	(A)
QDC1		3F+N+T	B1	220/12 7 V	5343	3700	1.0 0	1.00	14. 0	14. 0	6	36. 0



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

2	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	69	69	1.0 0	0.70	0.5	0.5	2.5	24. 0
3	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	667	600	1.0 0	0.70	7.5	5.2	2.5	24. 0
4	TOMADA 220V	F+F+T	B1	220 V	667	600	1.0 0	0.70	4.3	3.0	2.5	24. 0
5	SINALIZAÇÃO DE OBSTACULOS	F+N	B1	127 V	23	23	1.0 0	0.70	0.3	0.2	2.5	24. 0
TOTAL					6768	4992						

2.2.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano

Considerou-se também, para o dimensionamento dos condutores, o critério para o limite da queda de tensão. Segundo a NBR 5410:2005 esse limite é de até 5% para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão.

Calculou-se a queda de tensão trecho a trecho, considerando-se o maior percurso caso haja ramificação no circuito. Determinou-se o método de instalação, material do eletroduto, tipo do circuito, temperatura ambiente, potência e corrente de projeto, ΔV_{unit} que é dado pela tabela 4 e dá a correspondência com o respectivo valor da seção em mm².

A queda de tensão em um determinado trecho então será dada por $\Delta e_{trecho}(\%) = \frac{\Delta V_{unit} \times I_p \times L \times 100}{V}$ em que I_p será a corrente de projeto dado em Ampère, L será a distância do trecho dado em quilômetros e V será a tensão nominal do circuito. Utiliza-se a queda de tensão trecho a trecho, acumulando os valores até o fim do circuito. O valor ao final do circuito não deve ultrapassar os 5%, refazendo-se os cálculos com outra seção caso ultrapasse o limite.

Tem-se então, para o presente projeto, a queda de tensão e a seção para cada circuito conforme abaixo:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
			de inst.	(V)	(W)	(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
QDC1		3F+N+T	B1	220/127 V	3700	14.0	6	36.0	32	0.03	1.03
2	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	69	0.5	2.5	24.0	10	0.03	1.03
3	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	600	5.2	2.5	24.0	10	0.39	1.40
4	TOMADA 220V	F+F+T	B1	220 V	600	3.0	2.5	24.0	10	0.14	1.14
5	SINALIZAÇÃO DE OBSTACULOS	F+N	B1	127 V	23	0.2	2.5	24.0	10	0.05	1.05
TOTAL					4992						

Para que a proteção contra sobrecargas fique bem dimensionada, o disjuntor deve seguir a seguinte especificação: $I_p \leq I_N \leq I_Z$ em que I_p é a corrente de projeto do circuito, I_Z é a capacidade de condução de corrente dos condutores e I_N seria a corrente do dispositivo de proteção. Dessa maneira o disjuntor deve ser projetado para que a corrente de atuação esteja entre os dois valores citados.

Tem-se então, para o presente projeto, o dimensionamento dos disjuntores conforme corrente do circuito e capacidade de condução conforme abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
			de inst.	(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
QDC1		3F+N+T	B1	220/127 V	5343	14.0	14.0	6	36.0	32
2	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	69	0.5	0.5	2.5	24.0	10
3	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	667	7.5	5.2	2.5	24.0	10

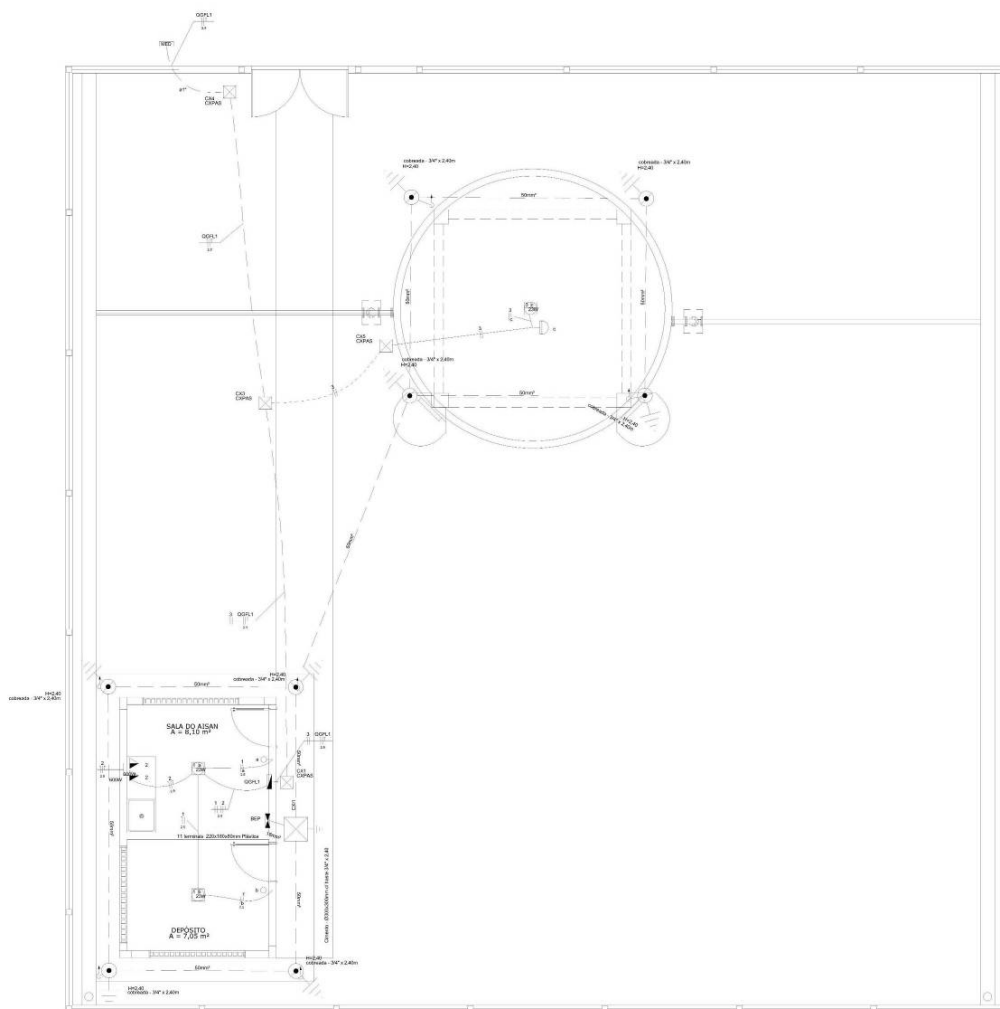


MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

4	TOMADA 220V	F+F+T	B1	220 V	667	4.3	3.0	2.5	24.0	10
5	SINALIZAÇÃO DE OBSTACULOS	F+N	B1	127 V	23	0.3	0.2	2.5	24.0	10
TOTAL					6768					

2.3 A Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano

Esta edificação contempla 01 (um) reservatório elevado de 100m³, 01 (um) sala do Aisan destinado para MQAI, e 01 (um) estoque para armazenagem de cloro e outros produtos pertinentes ao sistema de abastecimento de água.





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

2.3.1 Circuitos - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano

O projeto das instalações elétricas do sistema de abastecimento atende o que está previsto na NBR 5410 no item 4.2.5 que trata sobre divisão dos circuitos afim de atender os itens previstos no subitem 4.2.5.2, segurança, conservação de energia, funcionalidade, de produção e de manutenção.

Para a edificação Tipo II temos o QGFL como quando de distribuição geral onde temos os circuitos de iluminação, tomadas, sinalizador da caixa d'água e o circuito de comando da bomba submersa de 5Cvs.

As cargas foram divididas conforme circuitos abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
			de inst.	(V)	(VA)	(W)
1	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	46	46
2	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
3	SINALIZADOR OBSTACULO	F+N	B1	127 V	23	23
TOTAL					1402	1269

Tabela de carga da Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano.

2.3.2 Condutores - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano

Os condutores serão de fios de cobre com isolamento de PVC, temperatura máxima de 70°C. Os condutores neutros possuirão a mesma seção que os condutores fase, qualquer que seja a seção, pois se trata de circuitos monofásicos, somente.

Padronização de cores dos condutores:

Fase R = Preto



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Fase S = Preto

Fase T = Preto

Neutro = Azul claro

Proteção = Verde ou verde-amarela

Retorno = Branco

Para instalações elétricas em geral, a norma específica a seção mínima exigida para os condutores. São dadas pela tabela 47 da NBR 5410:2005 diferenciando-se para diferentes tipos de circuitos. Aqui, a referida tabela está numerada como Tabela 2. Todos os circuitos deveram seguir o dimensionamento conforme projeto elétrico.

Os condutores serão instalados em eletrodutos de seção circular, embutidos em alvenaria, recebendo o código B1 como referência, com método de instalação 7. Sendo essa referência utilizada na determinação da capacidade de condução de corrente de cada circuito.

A temperatura considerada foi de 35°C, para obter o valor de FCT (fator de correção de temperatura). Considerando o agrupamento de condutores no eletroduto, tem-se FCA (fator de correção de agrupamento)*Iz refere-se à capacidade de condução de corrente do condutor na bitola relacionada, para o método de instalação escolhido.

Obtidos os fatores de correção, tem-se então a corrente corrigida (Ip), que é normalizada de acordo com as tabelas 36 a 39 da NBR 5410:2005. A corrente nominal de cada circuito é dada por In. Para cada valor de corrente encontrada tem-se uma seção, em mm², específica conforme abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic
			de inst.	(V)	(VA)	(W)			(A)	(A)	(mm2)	(A)
1	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	46	46	1.00	0.80	0.5	0.4	2.5	24.0



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

2	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	1333	1200	1.00	0.80	13.1	10.5	2.5	24.0
3	SINALIZADOR OBSTACULO	F+N	B1	127 V	23	23	1.00	0.80	0.2	0.2	1.5	17.5
TOTAL					1402	1269						

2.3.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo II) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano

Considerou-se também, para o dimensionamento dos condutores, o critério para o limite da queda de tensão. Segundo a NBR 5410:2005 esse limite é de até 5% para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão.

Calculou-se a queda de tensão trecho a trecho, considerando-se o maior percurso caso haja ramificação no circuito. Determinou-se o método de instalação, material do eletroduto, tipo do circuito, temperatura ambiente, potência e corrente de projeto, ΔV_{unit} que é dado pela tabela 4 e dá a correspondência com o respectivo valor da seção em mm².

A queda de tensão em um determinado trecho então será dada por
$$\Delta e_{trecho}(\%) = \frac{\Delta V_{unit} \times I_p \times L \times 100}{V}$$
 em que I_p será a corrente de projeto dado em Ampère, L será a distância do trecho dado em quilômetros e V será a tensão nominal do circuito. Utiliza-se a queda de tensão trecho a trecho, acumulando os valores até o fim do circuito. O valor ao final do circuito não deve ultrapassar os 5%, refazendo-se os cálculos com outra seção caso ultrapasse o limite.

Tem-se então, para o presente projeto, a queda de tensão e a seção para cada circuito conforme abaixo:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
			de inst.	(V)	(W)	(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
1	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	46	0.4	2.5	24.0	10	0.03	2.68
2	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	1200	10.5	2.5	24.0	16	0.81	3.46
3	SINALIZADOR OBSTACULO	F+N	B1	127 V	23	0.2	1.5	17.5	10	0.07	2.72
TOTAL					1269						

Para que a proteção contra sobrecargas fique bem dimensionada, o disjuntor deve seguir a seguinte especificação: $I_p \leq I_N \leq I_z$ em que I_p é a corrente de projeto do circuito, I_z é a capacidade de condução de corrente dos condutores e I_N seria a corrente do dispositivo de proteção. Dessa maneira o disjuntor deve ser projetado para que a corrente de atuação esteja entre os dois valores citados.

Tem-se então, para o presente projeto, o dimensionamento dos disjuntores conforme corrente do circuito e capacidade de condução conforme abaixo:

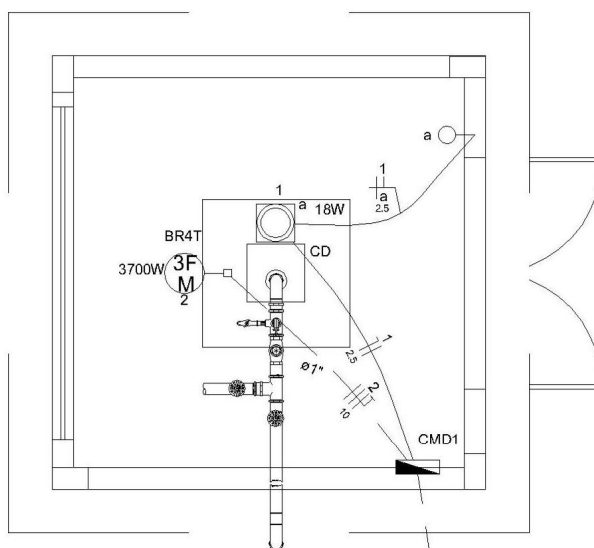
Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
			de inst.	(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
1	ILUMINAÇÃO SAA	F+N	B1	127 V	46	0.5	0.4	2.5	24.0	10
2	TOMADA 127V	F+N+T	B1	127 V	1333	13.1	10.5	2.5	24.0	16
3	SINALIZADOR OBSTACULO	F+N	B1	127 V	23	0.2	0.2	1.5	17.5	10
TOTAL					1402					

2.4 A Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

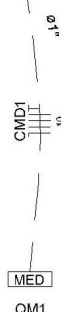
Este tipo de edificação contempla 01 (um) reservatório elevado de 100m³, 01 (um) sala do Aisan destinado para MQAI, e 01 (um) estoque para armazenagem de cloro e outros produtos pertinentes ao sistema de abastecimento de água.



PLANTA BAIXA - PROJETO ELETRICO

ABRIGO DO POÇO ARTESIANO

S/ESCALA



2.4.1 Circuitos - Edificação (Tipo III) - Estação de Distribuição sem Poço Artesiano

O projeto das instalações elétricas do sistema de abastecimento atende o que está previsto na NBR 5410 no item 4.2.5 que trata sobre divisão dos circuitos afim de atender os itens previstos no subitem 4.2.5.2, segurança, conservação de energia, funcionalidade, de produção e de manutenção.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Para a edificação Tipo II temos o QGFL como quando de distribuição geral onde temos os circuitos de iluminação, tomadas, sinalizador da caixa d'água e o circuito de comando da bomba submersa de 5Cvs.

As cargas foram divididas conforme circuitos abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
			de inst.	(V)	(VA)	(W)
1	Iluminação	F+N	B1	127 V	23	18
2	Motor Bomba	3F+T	B1	220 V	5343	3700
TOTAL					5366	3718

2.4.2 Condutores - Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano

Os condutores serão de fios de cobre com isolamento de PVC, temperatura máxima de 70°C. Os condutores neutros possuirão a mesma seção que os condutores fase, qualquer que seja a seção, pois se trata de circuitos monofásicos, somente.

Padronização de cores dos condutores:

Fase R = Preto

Fase S = Preto

Fase T = Preto

Neutro = Azul claro

Proteção = Verde ou verde-amarela

Retorno = Branco

Para instalações elétricas em geral, a norma especifica a seção mínima exigida para os condutores. São dadas pela tabela 47 da NBR 5410:2005 diferenciando-se para diferentes tipos de circuitos. Aqui, a referida tabela está numerada como Tabela 2. Todos os circuitos deveram seguir o dimensionamento conforme projeto elétrico.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Os condutores serão instalados em eletrodutos de seção circular, embutidos em alvenaria, recebendo o código B1 como referência, com método de instalação 7. Sendo essa referência utilizada na determinação da capacidade de condução de corrente de cada circuito.

A temperatura considerada foi de 35°C, para obter o valor de FCT (fator de correção de temperatura). Considerando o agrupamento de condutores no eletroduto, tem-se FCA (fator de correção de agrupamento)*Iz refere-se à capacidade de condução de corrente do condutor na bitola relacionada, para o método de instalação escolhido.

Obtidos os fatores de correção, tem-se então a corrente corrigida (Ip), que é normalizada de acordo com as tabelas 36 a 39 da NBR 5410:2005. A corrente nominal de cada circuito é dada por In. Para cada valor de corrente encontrada tem-se uma seção, em mm², específica conforme abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic
			de inst.	(V)	(VA)	(W)			(A)	(A)	(mm2)	(A)
1	Iluminação	F+N	B1	127 V	23	18	1.00	1.00	0.2	0.2	2.5	24.0
2	Motor Bomba	3F+T	B1	220 V	5343	3700	1.00	1.00	14.0	14.0	10	50.0
TOTAL					5366	3718						

2.4.3 Critério do Limite de Queda de Tensão - Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano

Considerou-se também, para o dimensionamento dos condutores, o critério para o limite da queda de tensão. Segundo a NBR 5410:2005 esse limite é de até 5% para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão.

Calculou-se a queda de tensão trecho a trecho, considerando-se o maior percurso caso haja ramificação no circuito. Determinou-se o método de instalação, material do



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

eletroduto, tipo do circuito, temperatura ambiente, potência e corrente de projeto, ΔV_{unit} que é dado pela tabela 4 e dá a correspondência com o respectivo valor da seção em mm².

A queda de tensão em um determinado trecho então será dada por

$$\Delta e_{trecho}(\%) = \frac{\Delta V_{unit} \times I_p \times L \times 100}{V}$$

em que I_p será a corrente de projeto dado em Ampère, L será a distância do trecho dado em quilômetros e V será a tensão nominal do circuito. Utiliza-se a queda de tensão trecho a trecho, acumulando os valores até o fim do circuito. O valor ao final do circuito não deve ultrapassar os 5%, refazendo-se os cálculos com outra seção caso ultrapasse o limite.

Tem-se então, para o presente projeto, a queda de tensão e a seção para cada circuito conforme abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
			de inst.	(V)	(W)	(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
1	Iluminação	F+N	B1	127 V	18	0.2	2.5	24.0	10	0.02	0.20
2	Motor Bomba	3F+T	B1	220 V	3700	14.0	10	50.0	40	0.07	0.25
TOTAL					3718						

Para que a proteção contra sobrecargas fique bem dimensionada, o disjuntor deve seguir a seguinte especificação: $I_p \leq I_N \leq I_Z$ em que I_p é a corrente de projeto do circuito, I_Z é a capacidade de condução de corrente dos condutores e I_N seria a corrente do dispositivo de proteção. Dessa maneira o disjuntor deve ser projetado para que a corrente de atuação esteja entre os dois valores citados.

Tem-se então, para o presente projeto, o dimensionamento dos disjuntores conforme corrente do circuito e capacidade de condução conforme abaixo:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
			de inst.	(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
1	Iluminação	F+N	B1	127 V	23	0.2	0.2	2.5	24.0	10
2	Motor Bomba	3F+T	B1	220 V	5343	14.0	14.0	10	50.0	40
TOTAL					5366					

8. TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS

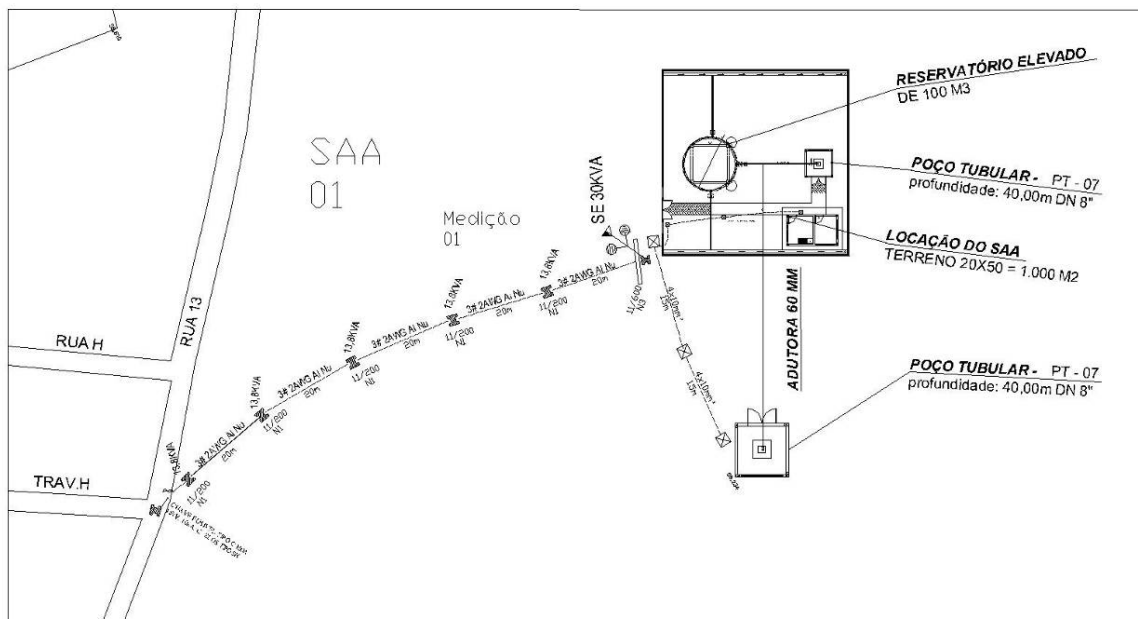
8.1 Sistema de Abastecimento de Água – 01 (SAA-01)

Para o SAA-01 é subdividido dois blocos sendo uma edificação TIPO 1 e outra edificação TIPO 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) poço artesiano, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água. O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-01 conforme abaixo. Somando a demanda dos dois blocos o SAA-01 o total é de 12,14KVA conforme tabela abaixo do Quadro de Demanda do SAA – 01.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 01			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	6,77	100	6,77
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14



Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 01

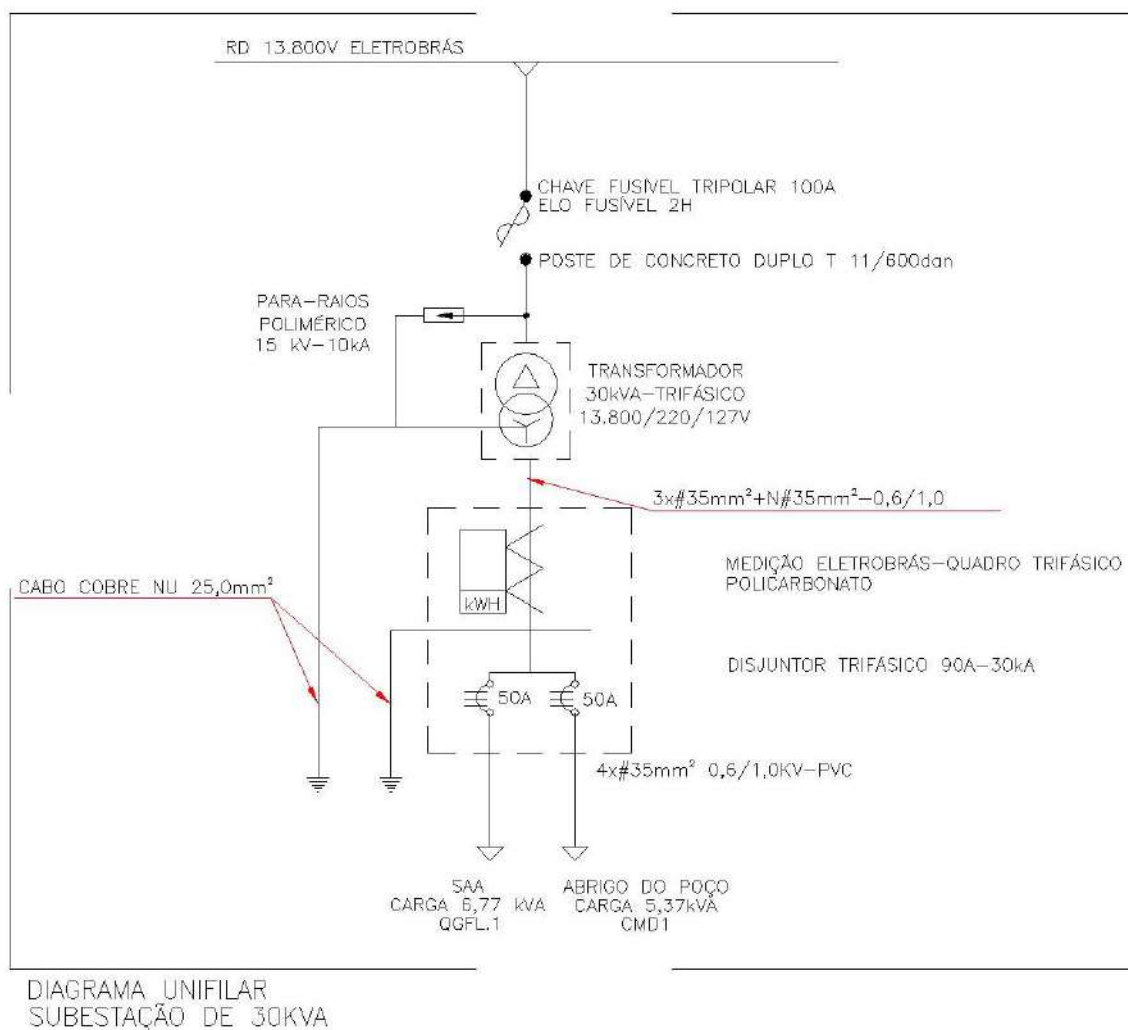
A subestação é alimentada por rede de média tensão em 13.8kv de 110m em cabo de alumínio nu 2AWG em sistema trifásico, protegido por chave de derivação da distribuidora



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

com elo fusível de 2H conforme tabela 18 da MPN-DC-01/NDEE-01 conforme imagem abaixo da Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 01;

Deverá ser utilizado para-raios poliméricos de 13,8Kv equipados com desligador automático interligados com o aterramento da subestação;





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

8.2 Sistema de Abastecimento de Água – 02 (SAA-02)

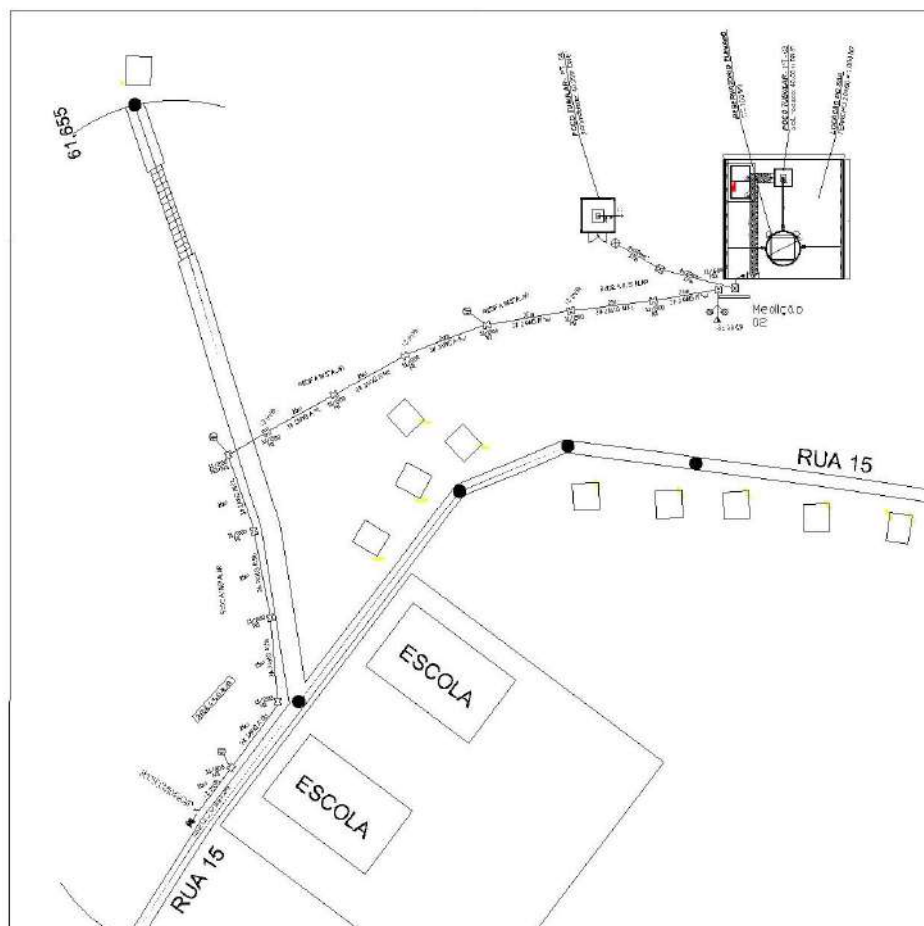
Para o SAA-02 é subdividido dois blocos sendo uma edificação TIPO 1 e outra edificação TIPO 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) poço artesiano, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água. O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-01 conforme abaixo.

Somando a demanda dos dois blocos o SAA-02 o total é de 12,14KVA conforme tabela abaixo do Quadro de Demanda do SAA - 02

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 02			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	6,77	100	6,77
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES



SAA-02
COMUNIDADE CAMPO ALEGRE

Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA - 02

A subestação é alimentada por rede de média tensão em 13.8kv de 300m em cabo de alumínio nu 2AWG em sistema trifásico, protegido por chave de derivação da distribuidora com elo fusível de 2H conforme tabela 18 da MPN-DC-01/NDEE-01 conforme imagem abaixo da Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 02;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Deverá ser utilizado para-raios poliméricos de 13,8Kv equipados com desligador automático interligados com o aterramento da subestação;

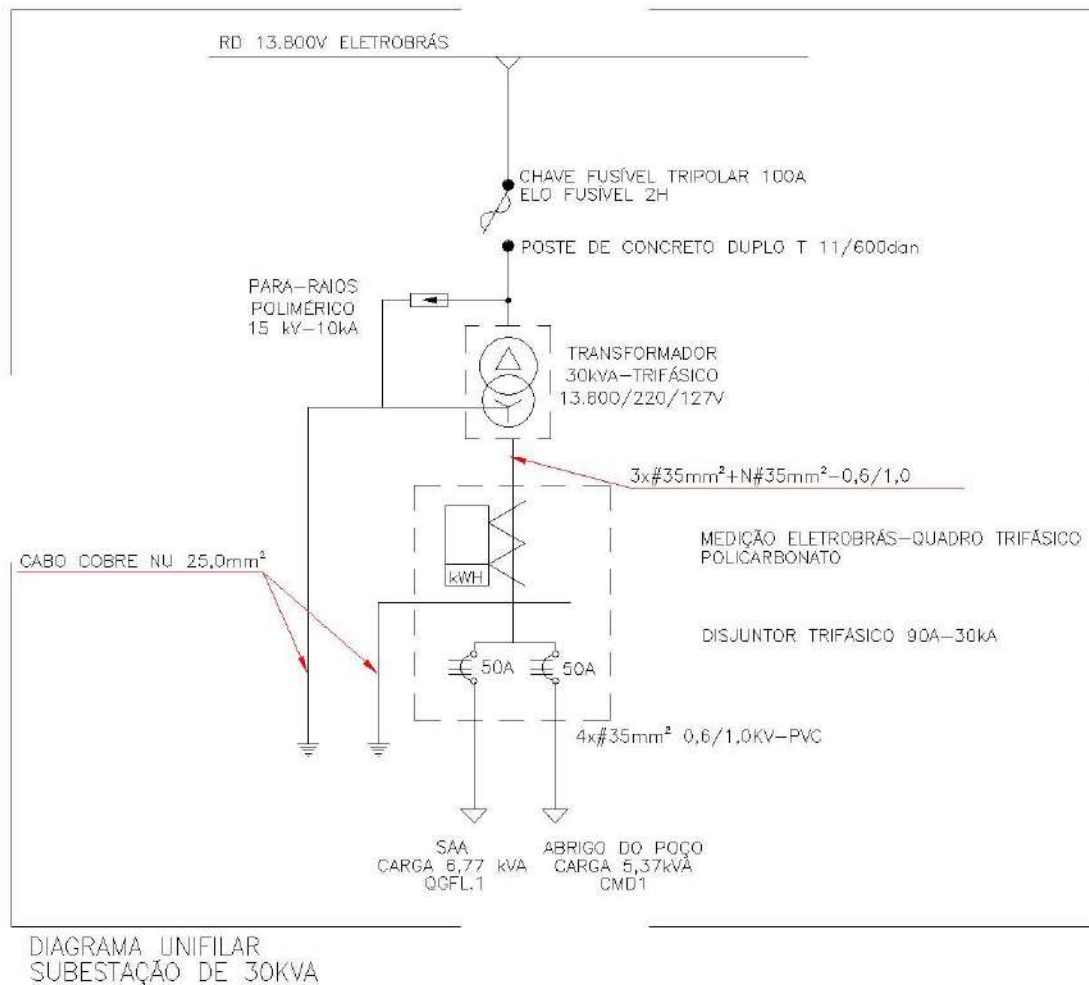


Diagrama Unifilar Subestação de 30KV

Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA - 02



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

8.3 Sistema de Abastecimento de Água – 03 (SAA-03)

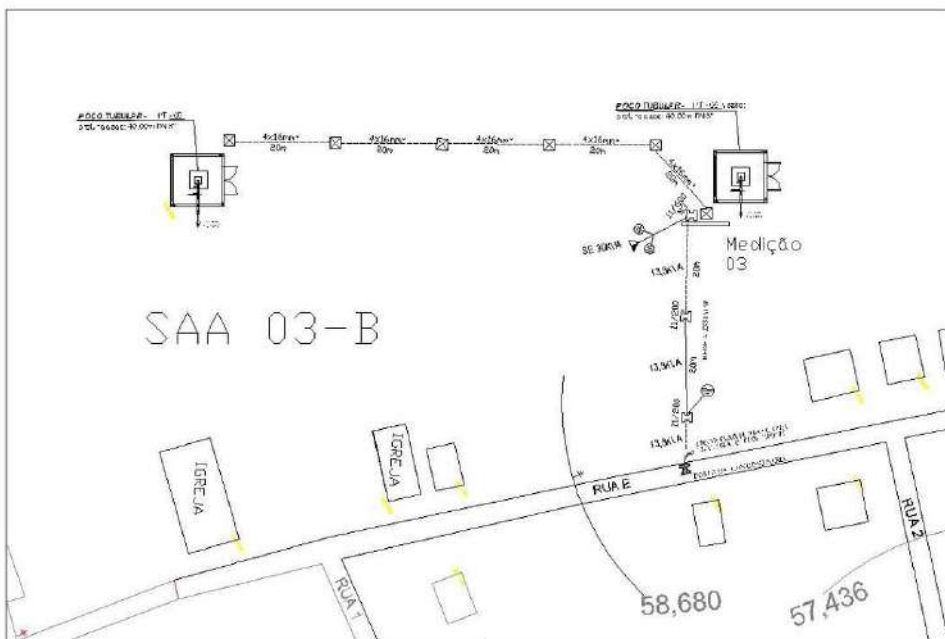
Para o SAA-03 é subdividido em 3 blocos sendo 01 (um) edificação tipo 2 e duas edificações do tipo 3. A primeiro bloco é composta por 01 (um) reservatório, 01 (um) sala do AISAN, 01 (um) Depósito para armazenagem de cloro para tratamento de água. O Segundo bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-03 conforme abaixo.

O terceiro bloco é composto somente por 01 (um) abrigo para poço semi-artesiano que também alimentará o reservatório do SAA-03 conforme abaixo. Esta situação ocorre devido ao distanciamento dos poços artesianos em relação ao reservatório.

QUADRO DE DEMANDA DO SAA - 03			
Tipo de Carga	Potência Instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kAV)
Edificação (Tipo I) - Estação de Distribuição com Poço Artesiano	1,4	100	1,4
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
Edificação (Tipo III) – Abrigo para com Poço Artesiano	5,37	100	5,37
	12,14	100	12,14



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES



Planta Baixa (Situação)

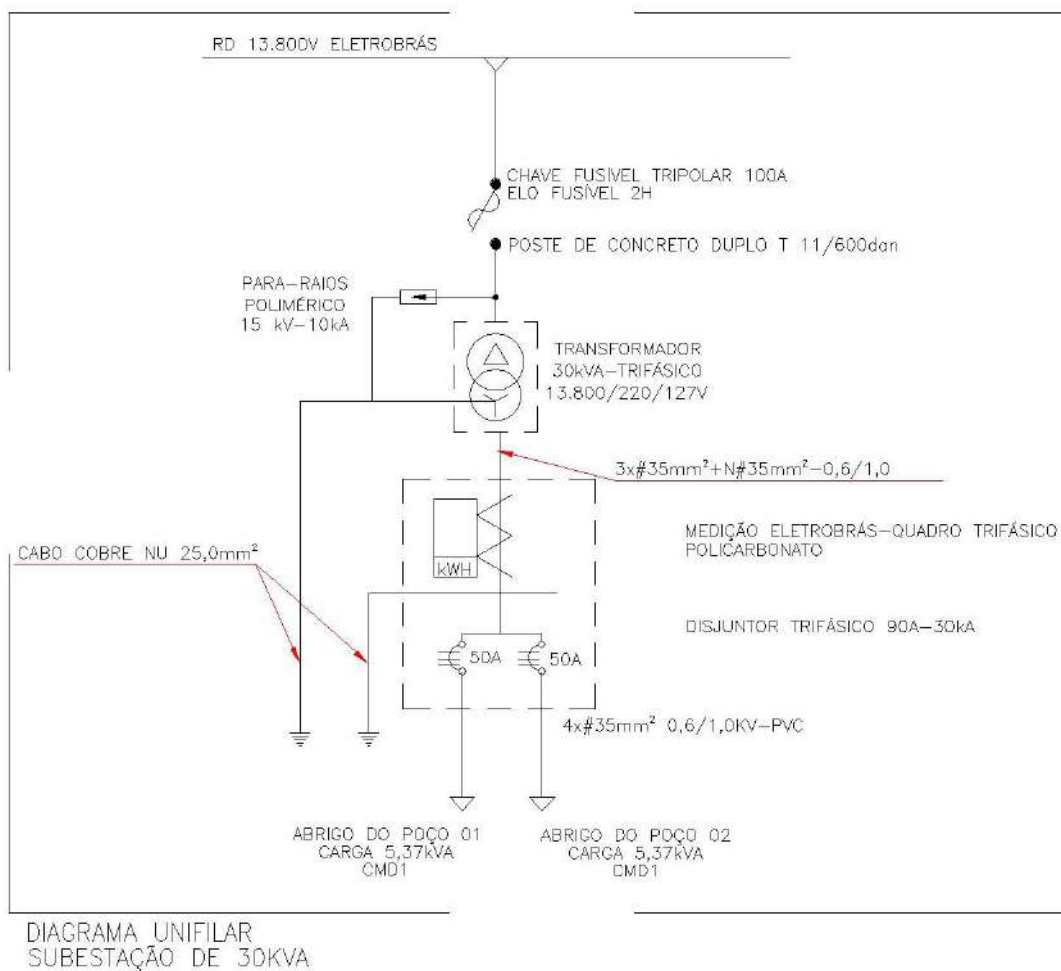
Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 03



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

A subestação é alimentada por rede de média tensão em 13.8kv de 100m em cabo de alumínio nu 2AWG em sistema trifásico, protegido por chave de derivação da distribuidora com elo fusível de 2H conforme tabela 18 da MPN-DC-01/NDEE-01 conforme imagem abaixo da Planta Baixa (Situação) - Sistema de Abastecimento de Água Potável / SAA – 03;

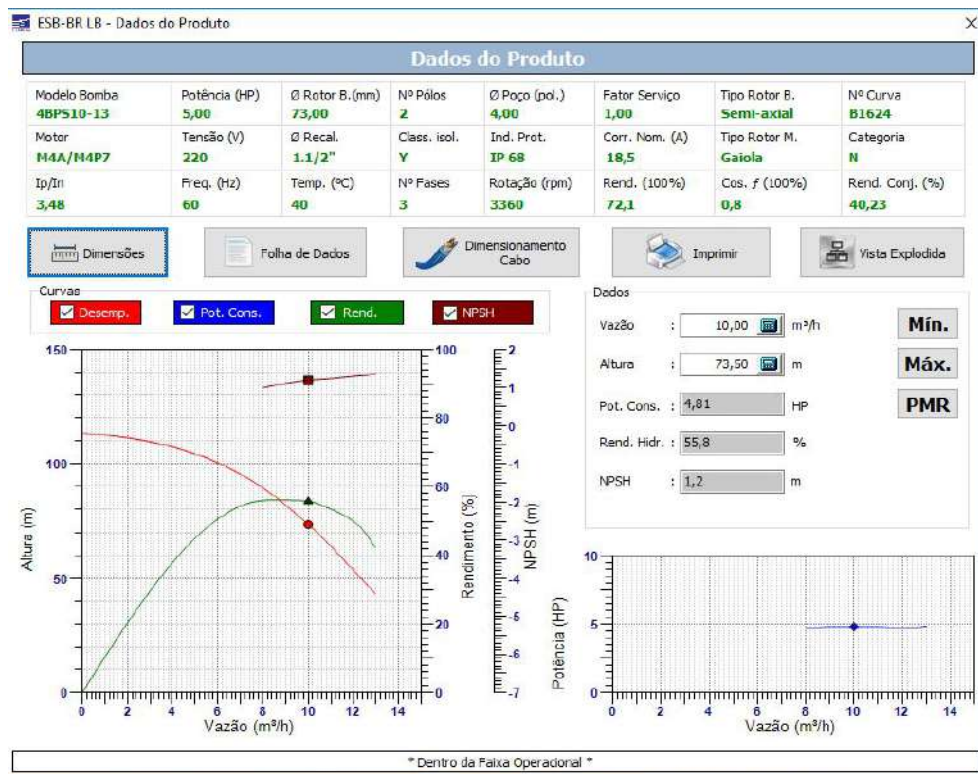
Deverá ser utilizado para-raios poliméricos de 13,8Kv equipados com desligador automático interligados com o aterramento da subestação;





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

9. DADOS TÉCNICOS BOMBA SUBMERSSA.



Características técnicas da bomba submersa de 5hp, poço de 4"

A proteção contra sobre tensões deverá ser instalada um dispositivo contra surtos (DPS) de tensão nominal e nível de portabilidade compatível para a característica da tensão do atendimento, bem como pela equalização de potencial e aplicação das demais recomendações complementares, em conformidade com as exigências contidas na Norma Brasileira NBR 5410 da ABNT, consideradas as suas atualizações.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

10. ELETRODUTOS

10.1 DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTOS

Determina-se a seção total ocupada pelos condutores, aplicando-se as tabelas de fabricantes de cabos e fios. Com o valor obtido, determina-se o diâmetro externo do eletroduto em milímetros ou polegadas. Para a seção total dos condutores:

$$S_t = \sum_{K=1}^K N_K \left(\frac{\pi \cdot D_K^2}{4} \right), \text{ sendo } N_K \text{ o número de condutores do circuito K, } D_K \text{ é o diâmetro do}$$

condutor do circuito K e K é o número de circuitos.

Referência de rosca	Área Útil (40%) mm ²
1/2"	80,4
3/4"	138,6
1"	225,6
1.1/4"	384,8
1.1/2"	497,6
2"	791,7
2.1/2"	1290,8
3"	1795,5

Tabela 37 - Área útil por bitola de eletroduto.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Seção Nominal do Condutor (mm²)	750 V						1000 V		
	Pirastic Antiflan			Pirastic-flex Antiflan			Energibrás		
	Diâmetro Externo (mm)		Seção ou Área Total (mm²)		Diâmetro Externo (mm)		Diâmetro Condutor Nu (mm)	Diâmetro Externo (mm²)	Área Total (mm²)
	Fios	Cabos	Fios	Cabos	Fios	Cabos			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1,5	2,8	3,0	6,2	7,1	3,0	7,1	1,57	5,17	21,0
2,5	3,4	3,7	9,1	10,7	3,6	10,2	2,02	5,62	24,8
4	3,9	4,2	11,9	13,8	4,2	13,8	2,56	6,56	33,8
6	4,4	4,8	15,2	18,1	4,7	17,3	3,14	7,14	40,0
10	5,6	5,9	24,3	27,3	6,1	29,2	4,05	8,25	53,4
16	6,5	6,9	33,2	37,4	7,8	47,8	5,13	9,33	68,3
25	8,5		56,7		9,6		6,4	11,2	98,5
35	9,5		71		10,9		7,56	12,4	120,7
50	11,0		95,0		13,2		9,15	14,6	167,3
70	13,0		133		15,0		10,85	16,3	208,6
95	15,0		177		-		12,6	18,6	271,6
120	16,5		214		-		14,2	20,4	326,7
150	18,0		255		-		15,9	22,5	397,4
185	20,0		314		-		17,6	24,8	482,8
240	23,0		416		-		20,2	28,0	615,4
300	26,0		530		-		22,5	30,9	749,5
400	28,5		638		-		25,9	34,9	956,1
500	32,0		804		-		28,9	38,6	1169,6

Tabela 38 - Diâmetro e área total por bitola de condutor.

10.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA INSTALAÇÃO DOS ELETRODUTOS

Toda a tubulação enterrada deverá ser de PVC rígido, classe A, na bitola requerida pelo número de circuitos em cada trecho, adotando-se como bitola mínima a de $\phi 3/4"$.

Os eletrodutos de PVC rígido somente poderão ser emendados com a utilização de luvas apropriadas, atarraxadas ou aparafusadas em suas extremidades, nas quais deverão ser introduzidos até que suas extremidades façam contato. Deverão ser utilizados para conexão conectores, arruelas e buchas.

A junção de eletrodutos e/ou conexões deve sempre ser precedida de inspeção dos trechos a serem unidos, retirando-se quaisquer detritos aí encontrados. A junção deve ser feita de modo a permitir e manter permanentemente o alinhamento e estanqueidade.

Os eletrodutos devem ser instalados em linha reta, sempre que possível não devendo ser feita curva a quente nos eletrodutos rígidos, devendo ser usadas, quando necessárias, curvas pré-fabricadas. Estas curvas devem ser de padrão comercial e devem apresentar compatibilidade dimensional com o eletroduto e rosca utilizados (raio longo).

A tubulação não aparente deverá ser de PVC flexível.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Todas as terminações de eletrodutos em quadros e caixas deverão utilizar acabamentos por buchas e arruelas fabricadas especificamente para o tipo de eletroduto em uso, sem deixar sobras de eletrodutos no interior das caixas ou painéis.

O critério de ocupação dos eletrodutos deverá atender as normas da ABNT.

11. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Sistemas Prediais de Proteção contra Descargas Atmosféricas segundo a NBR 5419:2005, é um sistema completo destinado a proteger uma estrutura contra os efeitos das descargas atmosféricas. É composto de um sistema externo e de um sistema interno de proteção.

Sistema externo de proteção é o sistema que consiste em subsistema de captores, subsistema de condutores de descida e subsistema de aterramento.

O nível de proteção, segundo a NBR 5419/2005-1, é feito de acordo com a classificação da Estrutura. Para construções de uso comum o nível de proteção estabelecido é o de nível III.

Conforme NBR 5419/2005-3 os componentes do subsistema de captação instalados na estrutura devem ser posicionados nos cantos salientes, pontas expostas e nas beiradas (especialmente no nível superior de qualquer fachada).

O tipo de SPDA utilizado no sistema de abastecimento de água da comunidade Aldeia Indígena Cigana Branca é o método das malhas com 15 metros de largura e comprimento. Para condutores horizontais deve ser feito fixação a cada 1 metro e para condutores verticais deve ser feito fixação a cada 1,5 metros.

A descida do captor até a malha de aterramento será feita com cabo de cobre nu, 35mm². O condutor utilizado para descida do SPDA será de 35mm², e a malha de aterramento será construída com condutores 50mm² conforme memória de cálculo em anexo ao projeto.

11.1 ATERRAMENTO

O dimensionamento de sistemas de aterramento de instalações elétricas seja residencial, comercial, industrial ou elementos da edificação devem estar conforme a NBR-



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

5410/2004 e NBR-5419/2015, que recomenda a interligação dos seus diversos subsistemas, dentre os quais destacam-se:

- O neutro e condutores de proteção da rede de distribuição de energia;
- O aterramento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA;
- Aterramento das entradas de sinais para equipotencialização de equipamentos eletrônicos.
- Aterramento de estruturas metálicas do sistema elétrico ou ferragens diversas (painéis elétricos, ferragem estruturais, tubulações, tanques, escadas, racks metálicos etc.)

O aterramento deverá ser assegurado baixa resistividade, não ultrapassando a 10 ohms em qualquer época do ano, no entanto, caso detecte-se problemas provenientes de alta resistividade do sistema de aterramento, deve-se realizar melhorias no sistema. Obriga-se a empresa contratada apresentar laudo de aterramento juntamente com ART do engenheiro eletricista responsável para comprovação da resistência atingida pelo sistema de aterramento.

Um sistema de aterramento projetado e montado corretamente é um dos requisitos fundamentais para o bom funcionamento de um sistema elétrico, principalmente no que diz respeito a confiabilidade e segurança.

Esse sistema tem a função principal:

- Fazer com que a resistência de terra tenha valores os mínimos possíveis, para escoar as correntes de falta a terra;
- Fazer com que os potenciais produzidos pela passagem da corrente de falta, fiquem dentro dos limites de segurança, evitando danos a pessoas e animais;
- Tornar os equipamentos de proteção mais sensíveis, fazendo com que as correntes de fuga a terra sejam isoladas rapidamente;
- Permitir um escoamento seguro das correntes de descarga atmosférica;
- Eliminar as cargas estáticas geradas nas carcaças dos equipamentos.
- Evitar choque elétrico neutralizando ou minimizando seu risco;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

O sistema de aterramento utilizado é o esquema TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.

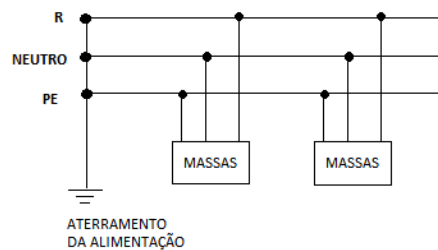


Figura 1 - Esquema de aterramento.

**Anexo V - Memorial Desc - Proj Basico-CADER II-
Especi Tecnicas - PT-40m-Rf.-Port 05-2017-MS.pdf**



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

PROJETO
DO SISTEMA
DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA - SAA COMUNIDADE/ALDEIA
INDÍGENA
CAMPO ALEGRE

CADERNO II

SÃO PAULO DE OLIVENÇA - AM
2021



SUMÁRIO

	CAPÍTULO IV – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	5
4.	SERVIÇOS PRELIMINARES	8
4.1.	Mobilização/Montagem, Desmobilização/Desmontagem e Transporte Fluvial para a Obra - MTD.....	8
4.2.	Instalação do Canteiro.....	8
4.3	Limpeza do Terreno	8
4.4	Placa da Obra.....	8
4.5.	Preparação do Canteiro de Obra e Acessos	9
4.6.	Barracão de Obra	9
5.	CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	9
5.1.	Normas Técnicas e Exigências	9
5.2.	Requisitos Básicos para Construção de Poço Tubular.....	11
5.3.	Profundidade	11
5.4.	Locação do Poço Tubular.....	12
5.5.	Projeto de Poço Tubular	19
5.6.	Escavação de Tanque de Sedimentação e Circuito de Circulação de Lama e Água.....	20
5.7.	Perfuração	20
5.7.1.	Método de Perfuração	20
5.7.2.	Sondagem Hidrogeológica	21
5.8.	Fluido de Perfuração	22
5.9.	Amostragem de Calha/Coleta e Acondicionamento das Amostras	22
5.9.1.	Acondicionamento das Amostras	22
5.10.	Completação do Poço Tubular	23
5.10.1.	Montagem da Coluna de Revestimento	23
5.10.2.	Revestimento/Encamisamento	23
5.10.3.	Revestimentos (Tubos Lisos "Cegos") e Filtros.....	23
5.10.4.	Boca do Poço	24
5.10.5.	Instalação do Pré-Filtro	24
5.10.6.	Cimentação Sanitária	25
5.11.	Limpeza e Desenvolvimento.....	26



5.12.	Ensaio de Bombeamento (Teste de Vazão).....	27
5.13.	Desinfecção do Poço Tubular.....	29
5.14.	Coleta de Amostra de Água para Análise Físico-química e Bacteriológica	29
5.15.	Laje Bocal de Concreto ou de Proteção	30
5.16.	Perímetro de Proteção Sanitária	30
5.17.	Placa de Identificação do Poço Tubular	31
5.18.	Croqui do Perfil Construtivo de Poço Tubular.....	32
5.19.	Qualificação Técnica da Licitante	32
5.20.	Bibliografia Recomendada.....	33
6.	CASA DE BOMBA	35
6.1.	Locação da Obra	35
6.2.	Movimento de Terra.....	35
6.3.	Fundação.....	35
6.4.	Estrutura	35
6.5.	Pintura... ..	35
6.6.	Infraestrutura	36
6.7.	Superestrutura.....	36
6.7.1.	Fechamento.....	36
6.7.2.	Revestimento.....	36
6.7.2.1.	Paredes Internas	37
6.7.2.2.	Paredes Externas	37
6.7.3.	Piso e Calçadas.....	37
6.8.	Esquadrias.....	37
6.8.1.	Portas	37
6.8.2.	Janelas	37
6.9.	Elementos Vazados.....	37
6.10.	Reservação	38
6.10.1.	Fundação.....	38
6.11.	Medidor de Vazão (Hidrômetro).....	38
6.12.	Limpeza Geral da Obra	38
7.	RELATÓRIO TÉCNICO DO POÇO TUBULAR	39
8.	OBRIGAÇÕES LEGAIS	39
8.1.	Vistoria.....	39



8.2.	Sustentabilidade Ambiental da Obra	39
8.3.	Fiscalização	41
8.4.	Garantia da Obra e de Serviços	41
9.	RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS	42
9.1.	Recebimento Provisório.....	42
9.2.	Recebimento Definitivo.....	42
9.3.	Prazo para Reparo de Danos	43

Anexos, Fotografias, Mapas e Plantas

LISTA DE FIGURAS

Figura 3 - Placa de Identificação do poço modelo SESAI31

Figura 4 - Croqui do Perfil Construtivo do Poço Tubular.....32

Figura 5 - Ficha de Teste de Vazão (Bombeamento e Recuperação) em Anexo 1.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

CAPÍTULO IV

ESPECIFICAÇÕES

TÉCNICAS



DISPOSIÇÕES GERAIS

Esta especificação deverá ser considerada integralmente, sendo complementada no caso de eventual omissão, pelo prescrito nas Normas Brasileiras pertinentes e em vigor.

Qualquer alteração que se fizer necessária deverá ser submetida à apreciação da equipe técnica da PROPONENTE. A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no canteiro de obras, através do processo visual.

O conjunto de normas, especificações, atribuições e diretrizes aqui contidas, buscam facilitar procedimentos, direcionar, disciplinar e agilizar o entendimento entre as partes envolvidas nos serviços. Fica definido como obrigações da Contratante, o integral apoio à obra, nos campos técnicos, administrativos, recursos humanos (mão de obra), equipamentos, ferramentas de trabalho, instalações provisórias, etc.

Todos os procedimentos deverão obedecer rigorosamente às normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

É necessário ou obrigatório o acompanhamento da obra ou execução dos serviços por 1 (um) Geólogo ou Engenheiro de Minas. Deverá ter na obra, material de primeiros socorros e equipamentos de proteção individual (EPI's) para a segurança de operários, equipamentos de proteção nas máquinas que necessitem de tal e demais equipamentos pertinentes à segurança.

Para o bom andamento dos serviços, estes serão registrados em um livro, enumerados seqüencialmente em ordem, denominado Relatório Diário de Obras, o qual deverá ser preenchido diariamente, registrando-se as ocorrências no período de execução dos serviços. Neste livro deverá ser reservado um espaço para que a fiscalização anote suas observações.



SERVIÇOS

Serão observadas e obedecidas rigorosamente todas as particularidades do projeto ou memorial descritivo, a fim de que haja perfeita concordância na execução dos serviços.

A execução de qualquer etapa de acordo com o projeto fornecido implica na integral responsabilidade da CONTRATADA, das perfeitas disposições ligações.

Cabe a CONTRATADA examinar o memorial descritivo do projeto básico e apresentar por escrito à FISCALIZAÇÃO qualquer observação sobre ele ou parte dele com que não concorde ou a iniba da responsabilidade de executá-lo, sugerindo as soluções que julgue adequada ao caso.

OBJETIVO

A Captação e Utilização ou Exploração de Águas Subterrâneas, através de Construção (Perfuração e Completação) de Poços Tubulares, além de dotar (favorecer) essas aldeias de uma infra-estrutura hídrica de boa qualidade representa, ainda, na grande maioria dos casos, economia de recursos financeiros associada com qualidade superior (principalmente quando bem projetados e executados), se comparados com outras fontes de captação.

Este documento tem por objetivo definir e especificar os detalhes técnicos para a captação de água subterrânea, através da construção de 6 (seis) Poços Tubulares, com 40,00 (quarenta) metros de profundidade cada, para constituir o Sistema de Abastecimento de Água - SAA da Comunidade/Aldeia Indígena Campo Alegre, beneficiando as populações dessa aldeia e da sua circunvizinha Vila Independente.



4. SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1. Mobilização/Montagem, Desmobilização/Desmontagem e Transporte Fluvial para a Obra - MTD

No Município é grande a dificuldade de encontrar os materiais de construção de poço tubular, além de equipamentos de obras necessários à execução de serviços. Logo se faz necessário o transporte desses materiais e equipamentos, através da locação de rebocador e balsa a partir do município de Manaus (Capital).

Vale informar que, quanto aos materiais de Revestimentos de poço tipos Tubos Cegos, Filtros e Pré-Filtro (grãos de quartzo selecionado), esses não existem à venda no Município (na Cidade) em questão.

4.2. Instalação do Canteiro

A dimensão ideal para a instalação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA composto por Reservatório com abrigo, poço tubular e abrigo para equipamentos elétricos e mecânicos é de 400m² (20,00m x 20,00m) então, de acordo com estudo e concepção de projeto, optaremos pelas citadas medidas para a comunidade/aldeia.

4.3. Limpeza do Terreno

A CONTRATADA executará a limpeza do terreno dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpeza, roçado, etc. Periodicamente será procedida a remoção de todo entulho e detritos que se venham a acumular no terreno, em decorrência da execução da obra.

4.4. Placa da Obra

Será fixada no empreendimento, uma Placa de identificação confeccionada em material resistente às intempéries, contendo informações relativas à obra.

Caberá a empreiteira o fornecimento, colocação e conservação da mesma, enquanto esta durar.



As dimensões, cores e elementos indicativos serão fornecidos pela fiscalização.

A Placa deverá ser mantida em local visível e legível ao público e conter os nomes do autor e co-autor do projeto, assim como os dos responsáveis técnicos pela execução dos trabalhos.

4.5. Preparação do Canteiro de Obra e Acessos

O transporte dos equipamentos, materiais e insumos necessários à construção do poço tubular de ida e volta é de responsabilidade da CONTRATADA. A preparação dos acessos até a locação do poço, preparação da plataforma onde serão instalados o equipamento de perfuração, e o acampamento dos funcionários é por conta da CONTRATADA.

O local do canteiro de obra deverá ser isolado para não permitir o acesso de pessoas não autorizadas e deverão ser adotadas medidas de segurança para evitar acidentes a terceiros.

A disposição das ferramentas, dos materiais e equipamentos deverá estar arrumada e organizada.

4.6. Barracão de Obra

A CONTRATADA deverá construir um Barracão de obra destinado a seu escritório, sala da FISCALIZAÇÃO e outras dependências. Serão ligados provisoriamente água, luz e construídos sanitários para a administração da obra e operários.

O barracão será construído em tábuas e peças de madeira de lei, coberta com telha de fibrocimento 4 mm.

5. CONDIÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1. Normas Técnicas e Exigências

A CONTRATADA se sujeita a executar os trabalhos de acordo com as normas da ABNT como **NBR 12.244, (NB 1290 MAR./1990) de 03/2006** – Construção de poço para captação de água subterrânea, **NBR 12.212, (NB 588, MAR./1990 e ABR./1993) de 03/2006** – Projeto executivo de poço para captação de



água subterrânea, respectivamente e **NBR 13604/96** – Filtros e Tubos de Revestimento em PVC para poços tubulares profundos. Além dessas Normas, deve-se ter em conta ou como exigências, os Padrões de potabilidade segundo Referência das **Portarias GM / MS Nº 888, DE 4 DE MAIO DE 2021, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, na forma do Anexo XX da Portaria de Consolidação GM / MS nº 5, de 28 de setembro de 2017; considerando também a Portaria Nº 036 de 19/01/1990 do Ministério da Saúde, respectivamente, para abastecimento público, o pH situado no intervalo de 6,0 a 9,0 (Origem PRT MS/GM 1429/2011, Art. 39, & 1º)** e mais adiante as instruções que venha a receber da CONTRATANTE em cada caso específico.

A CONTRATADA se obriga a manter na obra um técnico habilitado tipo Geólogo ou Engenheiro de Minas, devidamente registrado no CREA, residente, permanentemente no canteiro de obra, para acompanhar os trabalhos de construção de poço tubular na qualidade de responsável pela obra e de interlocutor perante a FISCALIZAÇÃO.

A empresa ganhadora do certame deverá indicar o responsável técnico pela obra, deixando o respectivo contato à disposição da Fiscalização (SESAI-MS).

A FISCALIZAÇÃO poderá rejeitar e solicitar a qualquer tempo a substituição de funcionário da CONTRATADA, equipamento ou materiais que não considere adequado ou que não atenda as especificações.

Quaisquer danos que ocorram a bens móveis, imóveis ou ao meio ambiente, devido à construção do poço tubular e aqueles resultantes da imperícia, imprudência ou negligência na execução dos serviços, serão de responsabilidade única da CONTRATADA, devendo reparar e responder por eles.

A CONTRATADA é responsável pela remoção e destino adequado dos sedimentos resultantes da perfuração do poço tubular e de materiais utilizados, descarte do fluido de perfuração e descarte da água do desenvolvimento e do teste de produção, de forma que, ao retirar o equipamento depois de construído o poço, deixe o terreno limpo e reconstituído.

A FISCALIZAÇÃO solicitará a substituição de funcionários que não atenderem a fiscalização, aos objetivos do serviço.



São de responsabilidade da CONTRATADA, a vigilância do canteiro de obra e o fornecimento de energia elétrica.

A CONTRATADA será considerada apta ao início dos serviços após a fiscalização constatar na obra: a perfuratriz (máquina de sondagem), equipamentos, ferramental e materiais com capacidade e em quantidade suficientes para assegurar a execução dos trabalhos.

Todas as taxas Federais, Estaduais, Municipais e Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, para a construção e operação do poço tubular é da responsabilidade da CONTRATADA.

5.2. Requisito (s) Básico (s) para Construção de Poço Tubular

A primeira atitude recomendável antes da sondagem ou perfuração é realizar um estudo hidrogeológico da viabilidade de captação de água subterrânea na área que se pretende. Nesta fase é fundamental a definição da geologia da área, sua estruturação, geomorfologia, caracterização pedológica, climática, analisar a situação dos poços existentes ou não na área de estudo (nas cercanias), como também a comunicação pessoal e/ou as informações e os relatos dos moradores, entre outros.

Com isso, muitos poços secos podem ser evitados e substituídos pelo aproveitamento de outras modalidades de captação.

5.3. Profundidade

A profundidade de poço tubular está definida para 40,00 (quarenta) metros, conforme acima relacionada. Além disso, a estimativa quanto à profundidade do poço foi feita com referência aos Padrões da SESAI-MS e ao Estudo Hidrogeológico da região, descrito no **Capítulo II** - Estudo de Concepção do Projeto, no **Item 2.6** - Laudo Hidrológico/Hidrogeológico e **Sub item 2.6.5** - Manancial Escolhido (Subterrâneo), na página 47.

A construção de poço tubular envolve várias etapas altamente especializadas, todas inter-relacionadas e não individualizáveis, sendo recomendável que sejam todas executadas pelo mesmo profissional.



O perfurador ou a empresa perfuradora deverá disponibilizar máquina e equipamentos (hasteamento, broca, moto - bomba, chaves grifes, chaves de corrente, etc.) necessários para atender as condições de profundidade máxima, **diâmetro de perfuração e complementação prevista nesta especificação técnica, sob pena de não considerar concluídos os serviços executados, isto é, não recebimento do poço pela SESAI/MS.**

E também não será aceito em hipótese alguma a alegação de problemas técnicos e geológicos para a não execução do poço na profundidade contrat (exigida).

5.4. Locação de Poço Tubular

A locação do poço tubular consiste na determinação do melhor local para perfuração, que apresente maior probabilidade de ocorrência de água subterrânea com qualidade e quantidade suficiente ao uso desejado.

Portanto, as escolhas dos Locais (Pontos) para as Construções dos Poços, obedeceram ao Projeto Básico de Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água – SAA da Comunidade/Aldeia Campo Alegre.

Um poço mal locado é sinônimo de poço seco e pode acarretar prejuízos de grande montante.

Junto seguem as Locações dos 6 (seis) Pontos dos Poços, com as respectivas **Coordenadas Geográficas (LAT/LONG)** do Ponto de amarração no Sul do Equador. (Ver Fotos);

Ponto nº 01 ou PT – 01 (Bairro da Felicidade - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35'04,000" S;
- **Longitude:** 69°23'08,000" W; e
- **Cota do Terreno (CT):** 63,00 m.



Foto 05 – A seta indica o piquete (a estaca) do Local (tipo Ponto) p/a Construção do **Poço nº 01** - SAA da Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Ponto nº 02 ou PT – 02 (Bairro da Felicidade - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35'04,100" S;
- **Longitude:** 69°23'08,100" W; e
- **Cota do Terreno (CT):** 61,00 m.



Foto 06 – A seta mostra o aparelho de GPS no sopé do Marco do Local (tipo Ponto) do **Poço nº 02** - SAA da comunidade Campo Alegre - SPO - AM.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Reservatório Elevado Projetado – RE 01 (Bairro da Felicidade - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°34' 50,400" S;
- **Longitude:** 69°22' 47,000" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 61,00 m.



Foto 07– A seta mostra o piquete (estaca) do Local (tipo Ponto) do RE - 01 Projetado -
- SAA da comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Ponto nº 03 ou PT – 03 (Bairro Justino Reis - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35' 03,800" S;
- **Longitude:** 69°23' 08,300" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 61,00 m.



Foto 08 – A seta mostra a estaca do Local (tipo Ponto) escolhido p/a Construção do **Poço nº 03** - SAA da Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Ponto nº 04 ou PT – 04 (Bairro Justino Reis - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35' 04,700" S;
- **Longitude:** 69°23' 08,900" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 60,00 m.



Foto 09 – A seta indica o Ponto p/a Construção do **Poço nº 04** - SAA da Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Reservatório Elevado Projetado – RE 02 (Bairro Justino Reis - Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35' 04,400" S;
- **Longitude:** 69°23' 08,100" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 59,00 m.



Foto 10– A seta mostra o Local p/a Construção do **RE Projetado nº 02** - SAA da Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Ponto nº 05 ou PT – 05 (Comunidade Vila Independente - SAA Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35' 57,300" S;
- **Longitude:** 69°23' 26,400" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 59,00 m.



Foto 11– A seta indica o piquete (a estaca) do Ponto p/a Construção do **Poço nº 05** - SAA de Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Ponto nº 06 ou PT – 06 (Próximo à Casa da Farinha - Aldeia Vila Independente)

- **Latitude:** 03°36' 00,400" S;
- **Longitude:** 69°23' 28,200" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 56,00 m.



Foto 12 – A seta indica o piquete (a estaca) do Ponto p/a Construção do **Poço nº 06** - SAA de Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

Reservatório Elevado Projetado – RE 03 (Aldeia Vila Independente / Aldeia Campo Alegre)

- **Latitude:** 03°35' 59,000" S;
- **Longitude:** 69°23' 21,500" W; e
- Cota do Terreno (CT):** 55,00 m.



Foto 13 – A indica o Local p/a Construção do **RE Projetado nº 02** - SAA da Comunidade Campo Alegre - SPO - AM.

5.5. Projeto de Poço Tubular

Como em relação a qualquer outra obra de engenharia/mineração, a elaboração prévia do Projeto do Poço Tubular é fundamental para espelhar com a maior aproximação possível o perfil da obra acabada e assim otimizar os custos.

Devem ser levadas em considerações, as seguintes condições no Projeto de um Poço Tubular:

- Identificação das litologias presentes no local específico e na área adjacente;
- Fixação da vazão necessária e do uso a que se destina a água;
- Avaliação da favorabilidade hidrogeológica da área, estimando especialmente a profundidade (posição) do nível estático e a capacidade específica do aquífero nesse ponto;
- Projeção do equipamento de bombeamento (tipo de bomba, diâmetro, potência do motor, etc.), especulando o posicionamento do crivo ou bombeador;
- Especificação de filtro geomecânico nervurado: tipo, diâmetro ($\emptyset$), ranhura ou abertura, coluna dinâmica (extensão) e posicionamento;
- Especificação de revestimento geomecânico nervurado (tubo cego "liso"): tipo, diâmetro ($\emptyset$), coluna estática (extensão) e posicionamento;

**Anexo VI - Memorial Descritivo - Proj Bas-CADER I -
CAP. I, II e III -PT-40m- Rf.-Port 05-2017-MS VÁLIDO.
pdf**



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

**PROJETO
DO SISTEMA
DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA - SAA COMUNIDADE/ALDEIA
INDÍGENA
CAMPO ALEGRE E VILA
INDEPENDENTE**

CADERNO I

**SÃO PAULO DE OLIVENÇA - AM
2021**



CAPÍTULO I DESCRIÇÃO DA ALDEIA	4
APRESENTAÇÃO	5
JUSTIFICATIVA DO PROJETO	7
RESUMO EXECUTIVO.....	11
1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA.....	13
1.1 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	13
1.1.1 VIAS DE ACESSO	14
1.2 BREVE HISTÓRIA.....	15
1.3 BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	17
1.4 POVOS INDÍGENAS NO AMAZONAS	17
1.4.1 ETNOLOGIA DOS ÍNDIOS TICUNA, KOKAMA E KAMBEBA	17
1.4.2. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	20
1.5 DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA.....	21
1.5.1. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	21
1.5.1.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS.....	21
1.5.1.1.1 - GEOLOGIA REGIONAL.....	21
1.5.1.1.2 - GEOLOGIA LOCAL	24
1.5.1.2. GEOMORFOLÓGICOS	26
1.5.1.3. CLIMATOLÓGICOS	27
1.5.1.4. HIDROGRÁFICOS	27
1.6 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA.....	27
1.7 BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	28
1.8 ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA.....	29
1.8.1. POPULAÇÃO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA.....	30
1.8.2. INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA	30
1.8.3. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA.....	33
1.9 BAIRROS E DISTRITOS (VILAS E COMUNIDADES/ALDEIAS)	34
1.9.1 CARACTERIZAÇÃO DA ALDEIA CAMPO ALEGRE	34
1.9.1.1 - LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	34
1.9.1.1.1 - VIAS DE ACESSO	35
1.9.1.2. INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS EM CAMPO ALEGRE	35
1.9.2 CARACTERIZAÇÃO DA ALDEIA VILA INDEPENDENTE	39
1.9.2.1. LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO	39
1.9.2.1.1 - VIAS DE ACESSO	39



1.9.2.2. INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS EM VILA INDEPENDENTE.....	40
2. POPULAÇÃO ATUAL DAS ALDEIAS CAMPO ALEGRE E VILA INDEPENDENTE....	45
2.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	45
2.1.1 POPULAÇÃO DE PROJETO.....	45
2.2 CONSUMO DE ÁGUA MÉDIO ANUAL DIÁRIO (PER CAPITA)	46
2.3 VARIAÇÃO DE CONSUMO.....	46
2.4 VOLUME DE RESERVAÇÃO	46
2.5 PRESSÕES NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO	46
2.6 LAUDO HIDROLÓGICO/HIDROGEOLÓGICO	46
2.6.1 MANANCIAS.....	46
2.6.2 MANANCIAL DE SUPERFÍCIE.....	46
2.6.3 MANANCIAL SUBTERRÂNEO.....	47
2.6.4 VIABILIDADE DOS MANANCIAS.....	47
2.6.5 MANANCIAL DE SUPERFÍCIE.....	48
2.6.5.1 MANANCIAL SUBTERRÂNEO.....	48
2.6.5.2 MANANCIAL ESCOLHIDO.....	49
2.7 ACIONAMENTO DO CONJUNTO MOTOR-BOMBA - GERAÇÃO DE ENERGIA.....	50
3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA CAMPO ALEGRE RESERVATÓRIO 01.....	52
3.1 DIMENSIONAMENTO PARA REDE.....	52
3.2 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO.....	52
3.3 TRATAMENTO	54
3.4 CÁLCULO DE VAZÃO	54
3.5 DIMENSIONAMENTO DA BOMBA	55
3.6 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA	56
3.6.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA/TRATADA.....	56
3.7 RESERVAÇÃO	59
3.8 DISTRIBUIÇÃO	61
4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA CAMPO ALEGRE RESERVATÓRIO 02.....	62
4.1 DIMENSIONAMENTO PARA REDE.....	62
4.2 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO.....	62
4.3 TRATAMENTO	64
4.4 CÁLCULO DE VAZÃO	64
4.5 DIMENSIONAMENTO DA BOMBA	65
4.6 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA.....	66
4.6.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA/TRATADA.....	66
4.7 RESERVAÇÃO	70



4.8 DISTRIBUIÇÃO	71
5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VILA INDEPENDENTE/CAMPO ALEGRE	
RESERVATÓRIO 03.....	72
5.1 DIMENSIONAMENTO PARA REDE.....	72
5.2 CÁLCULO DA VAZÃO DE PROJETO.....	72
5.3 TRATAMENTO	74
5.4 CÁLCULO DE VAZÃO	74
5.5 DIMENSIONAMENTO DA BOMBA	75
5.6 DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA	76
5.6.1 ADUTORA DE ÁGUA BRUTA/TRATADA.....	76
5.7 RESERVAÇÃO	79
5.8 DISTRIBUIÇÃO	81



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

CAPÍTULO I

DESCRIÇÃO DA ALDEIA



APRESENTAÇÃO

Este volume contém o Memorial Descritivo do Projeto Básico do Sistema Abastecimento de Água - SAA da Comunidade/Aldeia Indígena **Campo Alegre**, pertencente ao município de **SÃO PAULO DE OLIVENÇA**, estado do Amazonas.

Os Estudos Técnicos, cujas premissas se baseiam nos princípios de projetos da SESAI/MS, visam auxiliar tecnicamente a implantar o Sistema de Abastecimento de Água - SAA na aldeia em questão.

Na elaboração desse trabalho foram observados os parâmetros e instruções contidas nos seguintes documentos:

Normas técnicas da ABNT;

Procedimentos, normas e padrões adotados pela SESAI-MS;

Atas de Reuniões e Relatórios Técnicos elaborados pela SESAI-MS;

Para facilitar a leitura e compreensão do texto deste memorial descritivo, apresenta-se a seguir uma listagem das siglas e abreviaturas utilizadas.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

SESAI - Secretaria Especial de Saúde Indígena;

COAMB – Coordenação de Gestão dos Determinantes Ambientais da Saúde Indígena;

DEAMB – Departamento de Determinantes Ambientais da Saúde Indígena;

DSESI – Departamento de Saneamento e Edificações de Saúde Indígena;

DSAEI - Divisão de Saneamento Ambiental e Edificações Indígena;

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde;

FNS - Fundo Nacional de Saúde;

CNS - Conselho Nacional de Saúde

MS - Ministério da Saúde;

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

SEINFRA – Secretaria de Estado de Infraestrutura;

PROJETO BÁSICO - projeto de engenharia que reúne os elementos necessários e suficientes a licitação completa das Obras;

PROJETO EXECUTIVO - projeto de engenharia que reúne os elementos necessários e suficientes a execução completa das Obras;

SAA – Sistema de Abastecimento de Água;

SINAPI – Refere-se à planilha de “Preços Por Insumo Por Ordem Alfabética”, da Caixa Econômica Federal;

BDI – Benefícios de Despesas Indiretas;

Em relação às unidades do sistema de abastecimento de água:

AAB – Adutora de Água Bruta;

CT – Cota do Terreno;

EAB – Elevatória de Água Bruta;

NAmin – Nível de Água Mínimo;

NAmáx – Nível de Água Máximo;

PT – Poço Tubular;

ASb – Água Subterrânea;

AS – Água de Superfície (Água Superficial);

RE – Reservatório Elevado;

RA – Reservatório Apoiado.



JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Nos períodos de **21 a 24 de Março de 2016**, de **10 a 14 de Julho de 2017** e de **8 a 11 de Fevereiro de 2021**, respectivamente, foram feitos levantamentos de áreas “in situ” com a coleta de dados onde foi verificado que a comunidade/aldeia **Campo Alegre** necessita de Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água - SAA, para abastecer os aldeados (moradores), podendo beneficiar também à comunidade circunvizinha **Vila Independente**.

E no dia 1 de Março do ano em curso (2021), devidamente, foi realizada visita técnica (de campo), nas aldeias acima relacionadas, para a consolidação dos dados levantados e coletados para a determinação do diagnóstico, e posteriormente, Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água de Campo Alegre, no município de São de Olivença, Amazonas.

Vale informar que, no período de **6 a 20 de Janeiro de 2020**, foi executada a Sondagem Hidrogeológica de Simples Reconhecimento dos Solos – SH, tipo Manual, nas aldeias **Campo Alegre** e **Vila Independente**, respectivamente, visando ou com objetivo de determinar o potencial dos aquíferos (camadas saturadas, e portadoras de água subterrânea), para a Elaboração de Projeto de Captação de Água Subterrânea, através de Perfuração e Completação de Poços Tubulares Profundos, e posteriormente, construir o Sistema de Abastecimento de Água - SAA da Comunidade/Aldeia Indígena Campo Alegre, no município de São Paulo de Olivença, AM, conforme o **Processo SEI: 25036.000439/2019-74**, **Relatório SESANI/ARS 0013472911**.

Ressaltamos que as aldeias **Campo Alegre** e **Vila Independente** são e/ou consideradas críticas na aquisição de água de mesa (potável) para o consumo humano, especificamente, na época de estiagem (verão), época de pouca chuva, em que a fonte superficial o Igarapé da Rita, se torna filete (pequeno fio) de água para os moradores consumirem. (**Foto 01**). O rio próximo, o Solimões dista a 5 quilômetros (5.000 m) aproximadamente, dessas comunidades/aldeias.



Foto 01 – Vista do Igarapé da Rita, na comunidade/aldeia Campo Alegre -SPO - AM. (Época de Estiagem - Verão).

Portanto, a Implantação desse Sistema é de extrema importância, tendo em vista que nas aldeias há muitas crianças e muitos idosos em que, todos eles não têm estrutura física para andarem quilômetros e quilômetros até a margem do Rio e do Igarapé, para tomarem banho e outros afazeres diários, principalmente na Época de Verão (Estiagem - Época de pouca chuva e com temperaturas altas - muito quente). Conforme constatado, precisamos resgatar a cidadania desses povos, dando-lhes ao menos um crescimento saudável e uma velhice digna, sem a necessidade do constrangimento de terem de tomar banho expostos, ou muitas vezes, depender de alguém (outras pessoas) para trazer-lhes água, entre outros.

Tem-se a relatar a situação de 2 (dois) Reservatórios Elevados existentes na aldeia Campo Alegre, ambos de Concreto – REC com capacidades de armazenamentos de 20 m³ (20.000 litros) um, e outro de 50 m³ (50.000 litros), respectivamente.

Vale informar que, esses Reservatórios serão demolidos, devido das seguintes situações:

- O Reservatório de 20m³, fica localizado na margem do Igarapé da Rita, sujeito a desbarrancamento, tendo em consideração, o "Fenômeno de Terras Caídas", comum na Região do Alto Solimões. Além disso, esse reservatório está



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

mostrando fissuras ou rachaduras no copo, apresentando também ameaças de desabamento para os moradores, visto que, tem acontecido alguns incidentes,

principalmente com as crianças e jovens que escalam o mesmo para brincar e correm risco de caírem e até chegarem a óbito. **(Foto 01);**



Foto 01 – Reservatório Elevado existente – **RE** de 20m³ a ser retirado (demolido) do local.

- E o Reservatório de 50m³ (50.000 litros), fica situado próximo as casas dos moradores e a Feira Pública Indígena da aldeia, distando 35,00 (trinta e cinco) metros, aproximadamente, desta **(Fotos 02 e 03)**. Segundo informações e relatos dos moradores da aldeia Campo Alegre que, esse reservatório desde a sua construção nunca foi utilizado, além de representar perigo ou ameaças também de tombamento (desabamento) para os aldeados (moradores).



Foto 02– A seta mostra o **RE Existente** próximo à **Feira Pública Indígena** da aldeia Campo Alegre - SPO - AM.



Foto 03 – Reservatório Elevado existente – **RE** de 50m³ a ser retirado (demolido) do local.



Diante dos fatos relatados e descritos, propomos a mobilização, demolição e retiradas desses reservatórios, visto que, os mesmos estão inutilizados há mais de 20 anos, aproximadamente. E informamos que, nada será edificado nos locais desses reservatórios, após suas demolições.

Quanto ao custo da obra, tem que se ter em consideração a realidade amazônica, isto é, levar em conta, o difícil e complexo acesso, para pôr materiais e equipamentos no sopé da mesma (obra), visto que, os rios na Amazônia Legal servem de ou são estradas ou rodovias, sendo um dos fatores que diferencia e/ou aumenta o custo dos serviços em relação às outras regiões do Estado ou do País, especialmente na estação de verão (estiagem).

RESUMO EXECUTIVO

Os Estudos Técnicos, cujas premissas se baseiam na missão institucional da SESAI-MS, visam auxiliar tecnicamente a Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água - SAA da Comunidade/Aldeia Indígena de Campo Alegre, pertencente ao município de **SÃO PAULO DE OLIVENÇA**, estado do Amazonas, situado na região do Alto Solimões.

Frente ao cenário de estruturação dos serviços de saneamento ambiental para as Aldeias Indígenas no Estado do Amazonas, objetiva-se com a apresentação do Projeto Básico a implantação e construção do sistema de abastecimento de água.

Sobre os municípios que compõem a região do Alto Solimões, considerando que a população da maioria das aldeias é inferior a 5.000 habitantes, que a operação da maioria de seus sistemas de abastecimento de água apresenta acentuado nível de perdas físicas, e também que, as referidas aldeias situam-se a grandes distâncias da capital Manaus, e diante de várias dificuldades de acesso, este estudo de projeto visa buscar uma concepção de sistemas capaz de proporcionar melhor qualidade de vida a população indígena local.

O projeto básico foi calculado a partir da elaboração das projeções populacionais, dos estudos de mananciais de superfície e subterrâneo, do



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

cadastramento das unidades do sistema, de levantamentos georeferenciados e das áreas especiais, aliadas às informações dos operadores e comunidade/aldeia local.

Diante dessa realidade e em vista da baixa renda per capita de acordo com o (IDH) regional, foi elaborado projeto com menor custo possível para a realidade local da comunidade/aldeia Campo Alegre, em vistas futuras das despesas operacionais.

Em síntese, o presente projeto consta de:

Captação e Exploração de Água Subterrânea para Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento, que será através de Perfuração e Completação de Poços Tubulares, formando uma Bateria (Conjunto) de 6 (seis) Poços, com profundidades de 40,00 (quarenta) metros cada e revestimentos em diâmetro ($\varnothing$) de 206 milímetros (8"1/8) polegadas, respectivamente, de acordo com o Padrão SESAI-MS;

Elevatória de Água Tratada;

Edutor e Barrilete;

Adução de Água Tratada; e

Reservação composta por: 3 (três) Reservatórios Elevados projetados, com capacidades de armazenamento de 100m³ cada, sendo 2 (dois) na aldeia Campo Alegre e 1 (um) na aldeia circunvizinha de Vila Independente.



1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO DE OLIVENÇA

Localização de São Paulo de Olivença no Amazonas



Figura 1 – Localização de São Paulo de Olivença, Amazonas.

1.1. Localização e Vias de Acesso

A cidade de **São Paulo de Olivença** está localizada no meio da selva amazônica, à margem direita do Rio Solimões, próximo à foz do rio Jandiatuba, pertencente à Mesorregião do Sudoeste Amazonense e Microrregião do Alto Solimões.

Situa-se ao sudoeste da capital do estado, Manaus, distando desta cerca de 1.235 quilômetros em linha reta. Ocupa uma área de 19.745,808 km², representando 1,2571 % do estado do Amazonas, 0,5124 % da Região Norte e 0,2324 % de todo o território brasileiro. Desse total 2,6279 km² estão em perímetro urbano. É o vigésimo quinto maior município do estado do Amazonas.

Sua população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE em 28 de Agosto de 2020 é de 40.073 habitantes, sendo assim o terceiro município mais populoso de sua microrregião e o décimo sétimo mais populoso do Amazonas.

São Paulo de Olivença faz fronteira ou é limitado com os municípios de Amaturá, Santo Antônio de Içá, Tonantins, Benjamin Constant, Atalaia do Norte e Tabatinga. A sua sede está situada a 75 metros de altitude acima do nível do mar,



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

nas Coordenadas Geográficas do ponto de amarração no Sul de Equador de Latitude: 03° 22' 42,000" Sul e Longitude: 68° 52' 25,000" Oeste de Greenwich.

1.1.1 Vias de Acesso

O acesso ou para se chegar a cidade de **São Paulo de Olivença**, partindo de Manaus (capital), é feito de duas formas: por via fluvial, principalmente, e por via aérea.

Por via fluvial, através do Rio Solimões, partindo do Porto de Manaus Moderna, em embarcações regionais (amazônicas) tipos recreios (os mais utilizados) pelas populações tradicionais para transporte coletivo e de mercadoria (carga) e a Jato - Deslizador e, até internacionais de médio a grande porte. É por meio ou através do Rio Solimões por onde escoam a produção diversa do estado do Amazonas e dos Países vizinhos como a Colômbia e o Peru.

E por via aérea, a cidade de São Paulo de Olivença possui 1 (um) Aeroporto de vôos domésticos (regionais), Senadora Eunice Micheles, partindo do Aeroporto

Internacional Eduardo Gomes em Manaus, em aviões de pequeno a médio porte que realizam geralmente os vôos domésticos (regionais), até chegar ao Aeroporto da cidade de São Paulo de Olivença, Amazonas.

Obs: Os vôos para essa cidade foram suspensos definitivamente, devido do Aeroporto da mesma estar desativado a mais de 6 (seis) anos.

Vale informar que, o acesso por via terrestre é quase impossível ou inexistente, visto que, o Município é cortado em todas as direções por cursos de água, onde prevalece aquela "máxima" de: "No Amazonas, as águas que constituem os rios, esses formam estradas ou rodovias" as principais vias de acesso.

Distâncias

O município (cidade) de **São Paulo de Olivença** dista da capital do Estado 1.000 quilômetros em linha reta e 1.235 milhas (1.235) Km por via fluvial (de barco) e 1.345 Km milhas (1.345 Km) de balsa.

A duração de viagem tem a seguinte variação:



- **De Barco**

- 5 (cinco) dias na época de inverno (cheia ou enchente); e
- 7 (sete) dias na estação de estiagem (época de pouca chuva).

- **A "Jato" tipo Expresso - Deslizador**

- 30 (trinta) horas na época de inverno; e
- 36 (trinta e seis) horas na estação de estiagem.

- **De Balsa**

- 10 (dez) dias na época de inverno; e
- 20 (vinte) dias na época de verão (estiagem).

Por via aérea entre São Paulo de Olivença e a capital do Estado, Manaus, a duração de voo é variável, de 1 (uma) hora e 45 (quarenta e cinco) minutos a 2 (duas) horas, aproximadamente.

1.2. Breve história

A história do município de São Paulo de Olivença, estado do Amazonas, pertencente ao Alto Solimões, está vinculada às várias missões fundadas pelos jesuítas ao longo do rio Solimões no final do século 17.

Dentre as várias missões fundadas pelos jesuítas ao longo do rio Solimões, no final do séc. XVII inclui-se a de São Paulo Apóstolo fundada em 1689 pelo missionário Jesuíta Samuel Fritz. Sucedem-se os conflitos entre espanhóis e portugueses, que se alternam no controle sobre a região, até que em 1790 se consolida a ocupação militar lusitana.

Habitavam à margem direita do Rio Amazonas, em frente à ilha Tajuaru, os aguerridos índios cambebas, também chamados cabeças chatas, por costumarem achatar as cabeças das crianças entre tábuas comprimidas por ligamentos. Aí, Samuel Fritz, a serviço do governo espanhol, fundou, em 1689, a missão de São Paulo Apóstolo. A catequese espanhola na Amazônia vinha preocupando o governo português, que, em 1691, determinou sua extinção, sem obter resultados práticos.

Em 1708, o governador da Província do Grão-Pará enviou tropa, sob o comando do capitão Inácio Correia de Oliveira, com o objetivo de evacuar as aldeias controladas pelo padre espanhol João Batista Lana. Este fingiu retirar-se mas, na



verdade, seguiu para Quito, onde obteve força armada, com a qual desceu os rios Maron e Solimões e investiu sobre as aldeias, aprisionando o capitão e muitos soldados. Esse fato determinou a chegada de novas expedições portuguesas, sob o comando de José Antunes Fonseca, que vingou a derrota da anterior e libertou os prisioneiros. Com a mudança de domínio, a missão passou a ser chamada São Paulo dos Cambebas.

Em 1882, elevada à vila, a antiga Aldeia de São Paulo dos Cambebas passa a denominar-se São Paulo de Olivença, como sede do município do mesmo nome.

Seu território original experimenta vários desmembramentos, dando origem aos municípios autônomos de Benjamin Constant e Santo Antônio do Içá. Em 4 de junho de 1968, pela Lei Federal nº5.449, é enquadrado como Área de Segurança Nacional.

Em fins de 1981, em sua estrutura administrativa figuravam os distritos de São Paulo de Olivença, Santa Rita do Weil e Amaturá. Em 10 de Dezembro de 1981, pela emenda constitucional nº 12, o distrito de Amaturá é desmembrado em favor do novo município deste mesmo nome.

São Paulo de Olivença (pronuncia-se: [sẽ ã 'pawlu deθlivẽ ça].

Os habitantes se chamam paulivense.

Em 23 de Maio de 1910, tem-se a criação da Prefeitura Apostólica, hoje prelazia (jurisdição) do Alto Solimões, que tantos relevantes serviços prestado aquela região. A cidade de São Paulo de Olivença foi sede dessa circunscrição religiosa, desde a sua fundação até meados da década de 80, ao término do bispado de sua Excelência Reverendíssima Dom Adalberto Marzi.

São Paulo de Olivença, finalmente, a denominação mais importante por ser a atual, segundo Otaviano de Melo na obra "Topônimos Amazonenses" foi nome dado pelo coronel Joaquim de Melo e Póvoas, em 1759, em reverência a então cidade portuguesa de Olivença, antes de sua tomada pelos espanhóis.

No calendário de festas do município destaca-se a do padroeiro, São Paulo Apóstolo, de 20 a 29 de Junho, ocasião em que se arma o arraial, realizam-se leilões e a procissão. As manifestações culturais do município são as danças dos africanos, do limão e a do tipiti.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

1.3. Bibliografia Recomendada

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/São_Paulo_de_Olivença>.

Consultas: 13/04/2015 e 07/02 e 12 e 13/07/2017 e 16/11/2020.

<www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=15>.

Consultas: 15/04/2015 e 08/02/2017.

<www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-paulo-de-olivenca.html>.

Consultas: 15/04/2015, 07/02/2017 e 12 e 13/07/2017.

1.4. Povos Indígenas no Amazonas

1.4.1 Etnologia dos Índios Ticuna, Kokama e Kambeba

No estado do Amazonas, existe espalhada - de acordo com o Programa Amazonas Indígena, elaborado pela Fundação Estadual de Política Indigenista (Fepi), da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - uma população indígena de 120 mil indivíduos de 66 etnias, que falam 29 línguas. É a maior população indígena do Brasil.

- **Índios Ticuna**

O povo Ticuna é considerado como um dos maiores contingentes de população indígena no território brasileiro, com uma língua isolada utilizada por 100% de seus indivíduos. As estimativas indicam uma população superior a 23.000 índios, distribuídos em quase 100 comunidades, com outros 4.200 Ticuna localizados no Peru e mais 4.535 na Colômbia, regiões de fronteira com a Amazônia brasileira (Oliveira Filho, 1988).

Originalmente índios de terra firme, ocupando um extenso território no alto dos igarapés que deságuam no Rio Solimões, foram se deslocando a partir do final do séc. XVIII em direção ao grande Rio. Esse processo se iniciou com o desaparecimento gradativo de seus inimigos, os Omágua, tribo guerreira que dominava as margens do Solimões. O fato de serem "índios de fronteira",



determinava um intenso circuito de trocas de longa distância que envolvia não somente trocas comerciais com grupos indígenas da Colômbia e do Peru mas, principalmente, de produtos de grande valor simbólico (o curare, p.ex.) e de conhecimentos ligados ao xamanismo.

Os Ticuna eram basicamente caçadores e coletores, praticando o cultivo de espécies nativas como a macaxeira, o cará, uma espécie de cana-de-açúcar e outros tubérculos. Neste momento, com uma alimentação baseada na carne de caça, a pesca tinha importância mínima, sendo praticada com uma tecnologia de cercados e envenenamento dos peixes com o sumo do timbó (Oliveira Filho, 1988 op cit).

Seu processo de adaptação ao novo habitat foi extremamente ágil, dominando rapidamente a tecnologia da construção de canoas, que aprenderam com os brancos, passando, logo em seguida, a desenvolver modelos próprios de remos.

O estabelecimento da empresa seringalista a partir da beira do Solimões acarretou um novo ciclo de redistribuição, que foi agudizado com a dissolução de suas grandes malocas e o deslocamento que os "patrões" passaram a impor, de acordo com as necessidades de seus empreendimentos.

A partir de meados da década de 40, com a implantação do órgão oficial de proteção indigenista (SPI) na área e a perda progressiva de poder dos patrões seringalistas, novas modificações espaciais ocorreram e um fluxo maior em direção à beira do Solimões se confirmou na década de 70, com o crescimento dos aldeamentos por força do movimento de cunho messiânico comandado pelo Irmão José, que pregando suas cruzes em diversos locais, anunciou o fim do mundo e prometeu a salvação para os que se reunissem em torno das cruzes e obedecessem aos preceitos do Movimento da Santa Cruz.

Na década de 70 e início dos anos 80 a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) implantou na região sete Postos Indígenas (nas aldeias de Umariacú, Feijoal, Belém, do Solimões, Vendaval Campo Alegre, Vui-Uata-In, Betânia), limitando o poder dos patrões e interrompendo um massacre cultural anunciado.

Iniciou-se, então, um ciclo de retomada de sua identidade cultural e de luta pelo reconhecimento de seus direitos, movimento indígena que procurou se opor ao regime de exploração e de terror implantado pela empresa seringalista.



Nos últimos anos tem sido muito intensa a luta dos Ticuna para obter do Estado Brasileiro o reconhecimento de um território que corresponda às suas necessidades de subsistência e que englobe os seus santuários, onde os heróis culturais criaram os primeiros homens (Oliveira Filho, 1988).

- **Índios Kokama**

Habitantes do Solimões, o contato entre os kokamas e não indígenas da sociedade pode ser rastreado até as primeiras décadas da colonização.

Os deslocamentos forçados e reassentamentos, inicialmente impostos pelas missões e depois pelas várias ondas de extrativistas, acabaram criando um tal contexto adverso de reprodução física e cultural desses grupos que os levou a negar sua identidade indígena por muitas décadas (Paul Marcoy, 2001).

Desde os anos 1980, porém, kokama identidade tem sido cada vez mais valorizada em suas lutas políticas - que incluem outros povos indígenas do Rio Solimões - por terras e acesso a programas especialmente dirigidos para alternativas de educação, saúde e economia (Gow Peter "EX-COCAMA", 2003).

- **Índios Kambeba**

Os Omagua, que hoje são chamados de Kambeba, foram um dos maiores e mais importantes povos que moravam nas terras de várzea do Amazonas. Muitos viajantes europeus que passaram por aqui antigamente ficavam espantados com o tamanho das aldeias e das plantações que os Omagua tinham.

Os Omagua plantavam alimentos de muitos tipos, a mandioca e o milho eram a base da alimentação, mas também plantavam muita banana, macaxeira, batata doce, amendoim, feijão, abacaxi entre outras frutas. Cultivavam também tabaco, urucum, cabaça e algodão.

Nos primeiros dois séculos de colonização, os Kambeba estavam distribuídos em dois grandes agrupamentos: no Alto Napo – os Omágua-Yetê ou os Omágua verdadeiros, – em território do atual Equador (Oberem, 1967-8), e outro no Alto Rio Amazonas – conhecido como “os Omágua das Ilhas” ou “la Gran Omágua”, – cujo território no século XVII se estendia desde o atual município de Fonte Boa,



adentrando à montante do rio até o território peruano, numa extensão de terra de 700 Km de comprimento ao longo do rio (Porro, 1995 - 912).

O território dos Omagua era muito grande, com essa extensão de terra. Antigamente a terra deste povo começava lá no Peru e ia até São Paulo de Olivença, no Alto Solimões. Depois eles vieram descendo o rio e em 1600 a região do Alti-Paraná ficava dentro da terra dos Omagua.

É difícil dizer quantos Omagua existiam aqui, mas em 1500 eram mais de 400 aldeias e cada aldeia tinha de 700 a 3.000 pessoas.

A discussão sobre a localização e extensão territorial dos Kambeba ao longo do rio Solimões entre os séculos XVI e XVII não é consensual entre os cronistas, nem entre os autores contemporâneos. Mas, fato é que até o século XVII a várzea do Alto Amazonas era quase totalmente habitada pelos Kambeba, que eram vistos pelos viajantes com certa admiração e espanto, não só por alguns aspectos culturais, mas também por sua densidade populacional e por sua organização social e territorial.

Para se diferenciar dos povos da terra firme, os Omagua achatavam a cabeça. Eles faziam isso quando a criança era ainda muito pequena. Amarravam na testa dos bebês uma pequena prancha ou um trançado de junco amarrado com um pouco de algodão para não machucar a criança. Depois a criança era colocada dentro de uma pequena canoa que servia de berço. Deste modo, a cabeça ia ficando achatada devagarinho. Esse costume era valorizado, para os Omagua assim é que era bonito.

Eles mangavam, caçoavam ou zombavam dos povos da terra firme dizendo que tinham a cabeça redonda como uma cuia (fruto da cuieira - tipo vasilha).

Por causa deste costume é que os Omagua passaram a ser chamados de Kambeba. Esse nome veio da língua geral - canga-peba- que significa “cabeça chata”.

1.4.2. Bibliografia Recomendada



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Bonin, Iara Tatiana. & Kambeba, Raimundo Cruz da Silva.. Aua Kambeba; A palavra da aldeia Nossa Senhora da Saúde. UNICEF. 1999. Disponível em <pib.socioambiental.org/pt/povo/kambeba/320>. Consulta, 15/04/2015.

Gow, Peter "EX-COCAMA". Identidades em Transformação na Amazônia Peruana. In: MANA: Estudos de Antropologia Social. Rio de Janeiro. Vol. 9 (1): 57-79, 2003.

Marcos, Paul. Viagem pelo Rio Amazonas. Edições Governo do Estado do Amazonas, 2001.

Oliveira Filho, João, Pacheco de. 1988. Os índios Ticuna. Disponível em <http://portalteses.iciet.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00002304&lng=pt> Consultas: 06/07/2012 e 21/01/2015.

Oliveira Filho, João, Pacheco de 1988. "O Nosso Governo": Os Ticuna e o Regime Tutelar. São Paulo: Marco Zero/CNPq. Disponível em <http://portalteses.iciet.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00002304&lng=pt>. Consultas: 06/07/2012 e 22/01/2015.

<<http://www.portalamazonia.com.br/secao/amazoniadeaz/interna.php?id=470>>. Consulta: 15/04/2015.

1.5. Diagnóstico Geoambiental do município de São Paulo de Olivença

1.5.1. Aspectos Fisiográficos

1.5.1.1. Aspectos Geológicos

1.5.1.1.1 - Geologia Regional

O município de São Paulo de Olivença está assentado sobre os sedimentos da Formação Solimões, de caráter essencialmente argiloso a siltico-argiloso, inadequado para captação de águas subterrâneas, através de perfuração de poços tubulares profundos, quando se visa à produção de água em grandes volumes, isto é, baixo potencial para exploração dessas águas.



O município de São Paulo de Olivença encontra-se assentado na seção oeste da Bacia Sedimentar do Solimões (BSS).

A Bacia Intracratônica do Solimões ocorre em uma área de cerca de 440.000 km² e está situada no Estado do Amazonas, cujos limites geológicos são, ao norte, o Escudo das Guianas; ao sul, o Escudo Brasileiro; a oeste, o Arco de Iquitos e, a leste, o Arco de Purus (Figura 2). Esta subdivide-se em duas áreas bem definidas, separadas pelo Arco de Carauari (feição que exerceu forte controle na sedimentação paleozóica da Bacia do Solimões): a sub-bacia do Jandiatuba, a oeste, e a sub-bacia do Juruá, a leste (Caputo, 1984; Eiras *et al.*, 1994; Wanderley Filho *et al.*, 2007).

A sedimentação da bacia desenvolveu-se sobre o Cráton Amazônico, mais precisamente acima de duas províncias geocronológicas: Rio Negro-Juruena e Rondoniana-San Ignácio. A Província Rio Negro-Juruena (1,80 – 1,55 Ga), com estruturas NW-SE, se estende em cerca de 2.000 km por 600 km de largura nos territórios do oeste do Brasil, Venezuela e Colômbia. As rochas do embasamento desta província são granitos, gnaisses e granitóides, principalmente granodioritos e tonalitos, além de biotita-titanita-monzogranitos, terrenos granito-migmatíticos e gnaisses de composição tonalítica (Tassinari e Macambira, 2004). Em geral, as rochas são metamorfizadas em fácies anfibolito, embora também ocorram em fácies granulito. A Província Rondoniana-San Ignácio (1,55 – 1,30 Ga), localizada na porção SW do Acre, tem embasamento metamórfico constituído de terrenos granito-gnaiss-migmatíticos e rochas granulíticas. Em geral, o metamorfismo é de fácies anfibolito a granulito. De acordo com Tassinari e Macambira (2004), algumas intrusões granulíticas estão dispersas pela província.

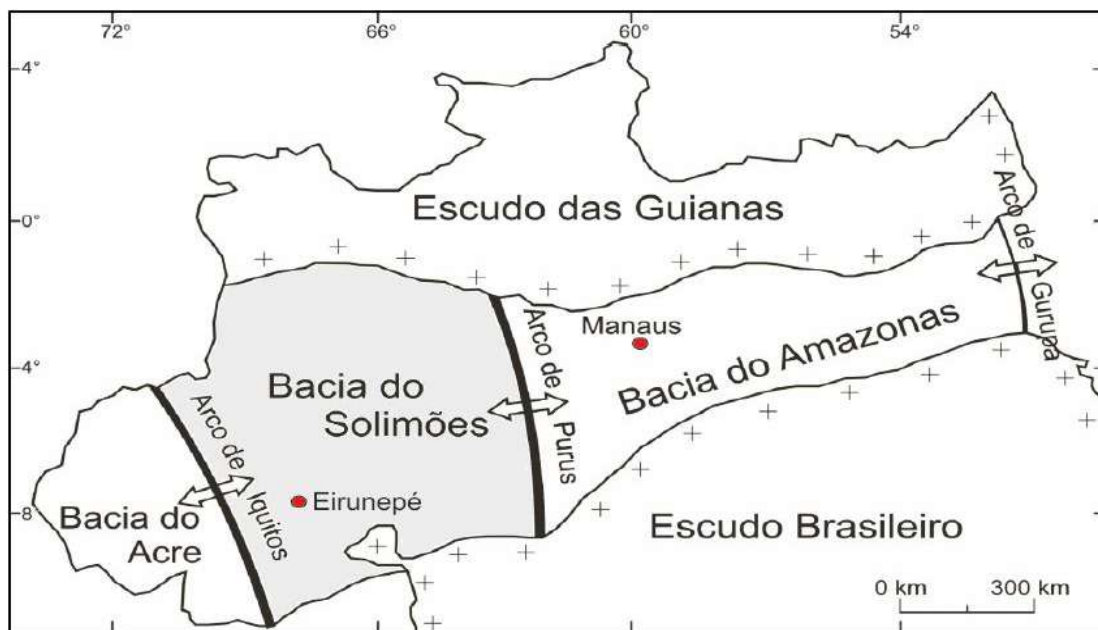


Figura 2 – Localização da Bacia do Solimões e suas sub-bacias Arco de Iquitos, Arco de Carauari e Arco de Purus (modificado de Barroso, 2002).

A Bacia do Solimões é dividida em duas sub-bacias limitadas pelo Alto de Carauari. Na sub-bacia Juruá, a leste, há uma cobertura Pré-Cambriana entre o embasamento (Província Rio Negro-Juruena) e o pacote sedimentar fanerozóico. Esta seqüência sedimentar foi depositada sobre um sistema de *rifts* do Paleoproterozóico, possivelmente precursor da Bacia do Solimões. Estes depósitos sotopostos aos da Era Paleozóica constituem as formações Prosperança, Acari e Prainha, todas pertencentes ao Grupo Purus, cuja deposição ocorreu, provavelmente, no Mesoproterozóico. As formações Prosperança e Prainha incluem arenitos cauliníticos avermelhados de granulometria fina a grossa, siltitos avermelhados, folhelhos avermelhados e níveis conglomeráticos de origem fluvial com influência marinha. A Formação Acari é composta por dolomitos esbranquiçados e acastanhados (Eiras *et al.*, 1994; Wanderley Filho *et al.*, 2007).

Na sub-bacia Jandiatuba, a oeste do Alto de Carauari, não há registro sedimentar Pré-Cambriano. No entanto, as primeiras deposições paleozóicas da Bacia do Solimões se restringiram a esta sub-bacia. A estratigrafia do Fanerozóio da Bacia do Solimões é dividida em cinco seqüências de segunda ordem. Quatro seqüências foram depositadas no Paleozóico e uma no Meso-Cenozóico. As idades em ordem crescente das deposições e suas respectivas discordâncias são as



seguintes: Ordoviciano, Siluriano Superior-Devoniano Inferior, Devoniano Médio-Carbonífero Inferior, Carbonífero Superior-Permiano e Cretáceo Superior-Quaternário (Wanderley Filho *et al.*, 2007).

Os pacotes sedimentares juntamente com as soleiras de diabásio conferem 3.800 m e 3.100 m de profundidade nas sub-bacias de Juruá e Jandiatuba, respectivamente. Durante o intervalo de tempo que compreende o Cambriano e Ordoviciano, a plataforma Sulamericana passou por uma fase de transição na qual ocorreram os arqueamentos precursores da sinéclise do Solimões. A fase *rift* da bacia se instalou depois de um longo hiato relacionado à deposição do Grupo Purus (Wanderley Filho e Costa, 1991; Wanderley Filho *et al.*, 2007).

1.5.1.1.2 - Geologia Local

A Geologia característica local pertence à Formação Solimões, onde os sedimentos são de caráter essencialmente argiloso a siltico-argiloso. Não obstante (contudo), a zona urbana da cidade está assentada nas proximidades do limite entre as principais formações geológicas da região, a Formação Solimões, onde predominam os argilitos e siltitos e a Iça, com predominância de arenitos friáveis e um horizonte superficial arenoso, com espessura de até 8,00 (oito) metros (constatado em barrancos fluviais).

A Formação Solimões está inserida na última seqüência deposicional da bacia, correspondente ao Grupo Javari, que compreende rochas do Cretáceo Superior (Formação Alter do Chão), e está associada a ambiente de grandes lagos de água doce rasa pouco movimentados e alimentados por um sistema fluvial meandrante de baixa energia, relacionado à evolução da Cadeia Andina (Eiras *et al.*, 1994, Wanderley Filho *et al.*, 2007). A Formação Alter do Chão é separada por discordância erosiva da sobrejacente Formação Solimões, do Mioceno-Plioceno. Terraços fluviais quaternários mais jovens recobrem localmente as unidades neógenas (Caputo, 1984; Eiras *et al.*, 1994; Wanderley Filho *et al.*, 2007).

Estratigraficamente, a Formação Solimões encontra-se sobreposta a Formação Alter do Chão (Santos *et alii*, 1974 & Araújo *et alii*, 1975).

Maia *et al.* (1977) afirmam com base em sondagens e levantamentos em superfície que o termo Formação Solimões deve ser utilizado restringindo-se aos



pacotes pelíticos, enquanto os pacotes arenosos referem-se à Formação Içá. Litologicamente, a Formação Solimões é caracterizada por arenitos finos, grossos, subangulares a subarredondados, intercalados com camadas centimétricas a decimétricas de argila branco-avermelhada (Maia *et al.* 1977, Caputo, 1984). A base dessa unidade é composta por camadas argilosas cinzento-esverdeadas, de textura maciça, rica em fósseis vegetais (folhas e troncos), bem como dentes, escamas de peixe e bioturbação, a saber, *Taenidium* e marcas de raízes (Caputo *et al.*, 1971, Cunha *et al.*, 1994). Como estruturas ocorrem estratificações inclinadas heterolíticas, *tidalbundles* e acamamento *wavy-flaser-linsen* (Nogueira *et al.*, 2003).

No que diz respeito a ambientes pretéritos, as estruturas supracitadas e a ocorrência de dinoflagelados (Arai *et al.*, 2003) confirmam uma influência marinha na parte ocidental da bacia, região de Coari, muito embora ainda não haja confiabilidade quanto à ação de processos de maré (Silveira, 2005). No entanto, com base em algumas análises faciológicas, Vega (2005) mostra que na região de Coari, tal unidade é caracterizada por onze fácies sedimentares agrupadas em quatro associações que constituem um ambiente deltaico-lacustre. Os pesquisadores posicionam a Formação Solimões — com base em conteúdo fóssilífero de alguns vertebrados, moluscos, ostracodes e palinórfos — no intervalo Mioceno Médio (Barros *et al.*, 1977), Mioceno Superior ao Plioceno (Latrubesse *et al.*, 1994), e Mioceno Médio ao Superior (Hoorn, 1993), período em que a bacia passou a ser alimentada abundantemente por sedimentos provenientes do Cinturão Andino e a rede de drenagem foi direcionada rumo ao Oceano Atlântico (Wanderley Filho *et al.*, 2007). Silveira (2005), por sua vez, posiciona esta unidade no Mioceno Superior (biozona *Echitricolporites spinosus*).

A cidade de São Paulo de Olivença é susceptível a freqüentes escorregamentos de terra ou erosão na sua orla, devido ao seu substrato muito friável, aliado à forte inclinação e altura das encostas fluviais. Um fator adicional, que acelera e potencializa os processos erosivos, é a ocupação inadvertida ou imprudente dessas áreas, naturalmente instáveis de ponto de vista geológico (Foto 04);



Foto 04. A seta mostra Escorregamento de terra (Erosão fluvial) do Barranco na orla do Porto da cidade de São Paulo de Olivença - AM - margem direita do rio Solimões.

1.5.1.2. Geomorfológicos

A região Amazônica possui os domínios geomorfológicos: Planície Amazônica, Pediplano Rio Branco – Rio Negro, Depressão Periférica do Norte do Pará, Planalto Rebaixado da Amazônia (Occidental), Planalto Dissecado Rio Trombetas – Rio Negro. As formas de relevo estão relacionadas aos traços estruturais da geologia regional, de acordo com Gatto (1991) existem três conjuntos morfológicos Planaltos, Depressões e as Planícies podendo ser correlacionadas com as Unidades Morfoestruturais e Morfoclimáticas, descritas no projeto Radambrasil – 1978.

O relevo da região nas áreas de estudo é composto por terreno semiplano e solo de natureza argilosa, normalmente representado por rochas sedimentares da Formação Solimões, com baixo índice de permeabilidade.

Caracterizam formas de relevo geradas por processos erosivos. E as planícies fluviais que constituem terrenos aplanados, aptos ao acúmulo da sedimentação fluvial, configurando áreas sazonalmente inundáveis que formam as planícies aluvionares ou várzeas.

Toda a região está coberta por florestas (altas, baixas e densas).



1.5.1.3. Climatológicos

O clima do município de **São Paulo de Olivença** não é diferente do resto do Estado ou quase de toda Região Amazônica, isto é, clima tropical e equatorial (quente e úmido).

A classificação climática de Köppen é do tipo Af', designativo de clima tropical chuvoso com uma estação seca de pequena duração. A nível anual, os principais parâmetros climatológicos local são: umidade relativa (87%), com oscilação de 80 a 90%; temperatura média (25°C); temperatura máxima (32° C), chegando ao pico de 38/40°C em agosto/setembro até outubro e precipitação total é próxima a 2.200 mm (Radambrasil, 1978) et al. 2007.

Existem dois tipos climáticos: clima de florestas tropicais cuja temperatura e precipitação apresentam pouca variação durante o ano, mantendo em nível elevado e úmido, e outro tipo de clima caracteriza por apresentar umidade suficiente para sustentar a floresta tropical com estação seca com pouca amplitude.

1.5.1.4. Hidrográficos

A cidade está localizada à margem direita do Rio Solimões, de água barrenta e destaque ou possuidor de rica vida animal.

Hidrograficamente, pertence a Bacia do Amazonas, sendo banhada pelos rios Solimões, Içá, Japurá e vários de seus afluentes, tais como: Jacurapá, Jandiatuba e Camatiã.

1.6. Caracterização Hidrogeológica de São Paulo de Olivença

São Paulo de Olivença como outros municípios da parte ocidental do estado do Amazonas é caracterizado por uma situação hidrogeológica desfavorável, devido à presença na maior parte de seu território, de depósitos sedimentares de litologia não variável, com ocorrência de horizontes de elevada impermeabilidade e sem condições de artesianismo. Suas águas subterrâneas ocorrem em qualidades e quantidades não apreciáveis.

Regionalmente, na área de São Paulo de Olivença não se apresenta como aquífero, devido a grande frequência de sedimentos argilosos a siltico -



argilosos na sua constituição. Esta unidade litoestratigráfica, abrangendo uma seqüência predominantemente argilosa, caracteriza-se por ser impermeável e sem porosidade entre as lentes arenosas (as poucas camadas de areia existentes), o que se traduz em acentuados incrementos de rebaixamento.

1.7. Bibliografia Recomendada

BRASIL 1975. Projeto RADAMBRASIL – Levantamento dos Recursos Naturais (Volumes 2 e 31). Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro.

BRASIL 1975. Projeto RADAMBRASIL – Levantamento dos Recursos Naturais. Volume 8. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral. 427p.

CPRM – Altos Solimões.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.

Avaliação das Águas de Abastecimento Público, da Destinação dos Resíduos Sólidos, das Áreas de Risco Geológico e dos Insumos Minerais para Construção Civil nas Sedes dos Municípios Situados na Região do Alto Solimões (AM). Manaus, 2009.

CUNHA, P.R.C.; **COUTINHO**, L.F.C. & **FEIJÓ**, F. J. Bacia do Amazonas. PETROBRAS. Boletim de Geociências. Rio de Janeiro: 1994.

GUERRA A.T. – 1996. Dicionário Geológico – Geomorfológico. 2ª Edição. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Conselho Nacional de Geografia. Rio de Janeiro, RJ. P.182; 280 e 286.

INMET. Normais Climatológicas (1961 – 1990). Brasília – DF: INMET, 1992.

LANNA, Antônio e Eduardo. A ÁGUA em Revista. Revista Técnica e Informativa da CPRM. Ano V - Número 8 - Março - 1997. p.24-33. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br>>.

LEINZ, Viktor, 1904 – 1983. Geologia Geral/Viktor Leinz, Sérgio Estanislau do Amaral.—11.ed. ver.—São Paulo: Editora Nacional, 1989. (Biblioteca universitária. Série 3, ciências puras; v.1). p. 75-122.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

PRESTES, Mesquita, Maria Luci de. A Pesquisa e a Construção do Conhecimento Científico. 3ª Edição. 1ª reimpressão. São Paulo, 2007. 260 p.

REBOUÇAS, A. C. Águas Subterrâneas. Doces no In: Águas Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2ª ed. rev. amp. São Paulo: Escrituras, 2002. p. 119-151.

REBOUÇAS, Aldo. A ÁGUA em Revista. Revista Técnica e Informativa da CPRM. Ano V - Número 8 - Março - 1997. P.84-87. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br>>.

REM – Revista Escola de Minas. Engenharia de Minas Metalúrgica, Geológica e Civil. Vol. 43. 3º Trimestre / 90. Nº 3. Ouro Preto. p.48 - 64. Imprensa Universitária da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP.

SANTOS, et alii, 1974. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20 Manaus. Volume 18, RJ, 1978. p.71.

SIOLI, H (1991) Amazônia. Fundamentos da Ecologia da maior região de florestas tropicais. 3 ed. Rio de Janeiro. Vozes.

1.8. Aspectos Sócio-Econômicos de São Paulo de Olivença

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisas nos sites do IBGE e do Governo do Estado do Amazonas.

O setor primário é à base da economia do município destacando-se a agricultura, baseada principalmente no cultivo da mandioca, milho, banana, cacau, cítricos, pupunha, abacaxi, melancia, tomate e cana de açúcar; pecuária, com a criação de bovinos e caprinos; a avicultura com produção de frangos e galinhas de postura e ainda a pesca com registro para as espécies de piraíba, branquinha, pacú, pirarucu e tambaqui.

O setor secundário da economia do município está representado por indústrias de extração mineral (argila utilizada como matéria - prima para fabricação de tijolos), de agropecuária, do ramo mobiliário e de produtos alimentares, além de gráficas.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

O setor terciário é constituído de hotéis, Lojas atacadistas e varejistas, Oficinas Mecânicas, Lanchonetes, Restaurantes, Bares, Agências de Correios (Empresa de Correios e Telégrafos - ECT), Bancárias, sendo uma do Banco do Brasil S/A - BB - que funciona dentro da Agências de Correios, respectivamente, do Banco da Caixa Econômica Federal S/A e a do Banco Bradesco (Banco Brasileiro de

Descontos), além de Agências de Bradesco Expresso. Tem-se também 2 (dois) Laboratórios de Análises Clínicas, sendo um, o principal do Município e outro da Unidade Hospitalar SPO - Amazonas - SES AM - Secretaria de Estado de Saúde, antiga SUSAM - Secretaria da Saúde do Estado do Amazonas .

1.8.1. População de SÃO PAULO DE OLIVENÇA

Sua população estimada pelo último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 28 de Agosto de 2020 é de 40.073 habitantes, sendo assim o terceiro município mais populoso de sua microrregião e o décimo sétimo mais populoso do Amazonas.

1.8.2. Infraestrutura e Serviços Públicos de São Paulo de Olivença

– Transporte

Existe no município linhas regulares de Barcos chamados de “Recreios” que fazem o transporte de passageiros e cargas entre a sede do município e Manaus capital, com escalas nas sedes ou distritos de municípios intermediários.

A cidade dispõe de serviços de Moto-Taxi e Transporte Coletivo - Escolar - que interligam os bairros com a cidade.

A sede do município dispõe também de um aeroporto com instalações físicas e estruturais regulares, mas inadequadas, com pista que permite o pouso e decolagem de aeronaves de pequeno a médio porte, que fazem vôos irregulares (não diários), da capital do Estado a Sede do município e vice-versa. (Vide a **Obs.** do sub-item 1.1.1. deste memorial).

– Comunicação



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Os serviços de Telefonia são mantidos pelo Sistema celular da VIVO e internet na sede do município.

A sede do município recebe imagens de TV da Rede Globo, retransmitidos através de Manaus. Já as comunidades recebem imagens diretamente do Sul do País, através de antenas parabólicas.

Existe também na sede do município uma Agência da Empresa de Correios e Telégrafos – ECT.

Os serviços da Agência da Empresa de Correios e Telégrafos – ECT, mantém uma agência postal, sendo as correspondências endereçadas a outras regiões enviadas a Manaus, onde é feita a redistribuição para os locais de destino.

As linhas regulares de navegação ligam São Paulo de Olivença aos municípios de Baixo e Alto Solimões, bem como a Manaus capital do estado.

– Energia elétrica

A Cidade possui e/ou é abastecida pela energia elétrica convencional fornecida pela concessionária Amazonas Energia S/A.

– Saúde

Para prestar assistência a população na área de saúde existe, na sede, o Hospital da SUSAM, atendendo a população, oferecendo os seguintes serviços: Assistência Ambulatorial, de Pronto-Socorro, Exames Laboratoriais, Radiologia, Assistência Hospitalar, Clínica Médica, Pediatria, Cirurgia e Obstetrícia e Assistência Odontológica.

Complementando a Rede de Saúde Pública, a Sede do município conta ainda com 6 (seis) Unidades Básicas de Saúde, Serviços Ambulatoriais, Atendimento Odontológico, desenvolvendo ainda Programas Preventivos de Saúde Pública (Vacinação, Pré-Natal e Palestras). A segunda Rede atua de forma mais direcionada para doenças endêmicas como: malária, febre-amarela e dengue; também prestando assistência preventiva a saúde das populações indígenas.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

– Educação

O município de São Paulo de Olivença conta com Escolas da Secretaria Municipal de Educação - SEMED e também da Secretaria do Estado de Educação – SEDUC, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio.

Na educação local, são 74 escolas municipais, para o Ensino Básico, e 7 (sete) escolas estaduais no serviço do Ensino Médio, de acordo com a Prefeitura. Além disso, os polos da Universidade Estadual do Amazonas (UEA) e da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), e universidades particulares, também marcam presença. Um prédio do Centro de Educação Técnica do Amazonas (Cetam) oferece cursos especializados gratuitos para os moradores.

1

– Segurança

O município conta com uma delegacia da Polícia Militar com efetivo composto por um Delegado, Sargentos, Cabos e Soldados e a 52ª Delegacia Interativa de Polícia (DIP) Civil.

– Sistema Viário Urbano

A malha viária é composta por ruas, das quais 95%, aproximadamente, estão pavimentadas em asfalto.

– Abastecimento de Água

O Serviço de Abastecimento de Água é de responsabilidade da Companhia de Saneamento do Amazonas – COSAMA. O sistema capta água de superfície no Igarapé Ajaratuba.

A estação de captação de água bruta da cidade está localizada logo a montante do balneário Ajaratuba, próxima a estrada que dá acesso ao Aeroporto, no ponto de Coordenada Geográfica: **03° 28' 30,200"S e 68° 56' 29,900"W**. Desse local, a água é bombeada para uma Estação de Tratamento de Água (ETA) convencional, situada acerca de 850m em linha reta, na Coordenada Geográfica: **03° 28' 05,700" S e 68° 56' 41,500" W**.



Segundo a COSAMA, a ETA tem capacidade para tratamento de 250 m³/hora de água bruta numa operação de 24 horas/dia. Assim, o sistema atual funciona bem abaixo da sua capacidade total, pois a bomba que capta a água bruta do Igarapé Ajaratuba, em funcionamento de 24 horas/dia, tem produção máxima de 165 m³/hora, o que representa oferta de 3.960 m³/dia.

Considerando a necessidade média mundial de 200 litros de água por habitante por dia, verifica-se que atualmente são necessários 3.467 m³ de água por dia para atender a demanda urbana de 17.333 pessoas. Portanto, a capacidade do sistema de tratamento da ETA de 165 m³/hora, é mais do que suficiente para atender toda população urbana, mesmo considerando as perdas, como vazamentos e ligações clandestinas.

A cidade possui topografia acidentada, com muitas variações de altitudes entre os bairros, o que dificulta a distribuição de água tratada para todas as residências. Por esta razão, a COSAMA dividiu a área urbana em 8 (oito) setores, abastecendo cada um deles por um período médio de 3 (três) horas. Para isso utiliza-se de 25 registros que são abertos de forma alternada.

– Limpeza Pública

A prefeitura municipal promove a limpeza da cidade diariamente, utilizando-se garis com varredura de ruas e logradouros em sistema de rodízio, munidos de vassouras e carrinhos de mão sendo a coleta do lixo domiciliar realizada em dias alternados através de caminhão tipo basculante/caçamba, e ainda, realiza capina, poda de árvores, desobstrução de tubos de drenagem de águas pluviais, entre outros.

A coleta do lixo utilizando caminhões tipos basculantes tem como destino final o lixão da cidade.

1.8.3. Bibliografia Recomendada

EDUCAÇÃO. Disponível em

<<https://paineledujamunicipios.todospelaeducacao.org.br/buscar/1303908>>.

Consulta: 16/11/2020.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

SÃO PAULO DE OLIVENÇA. Disponível em pt.wikipedia.org/wiki/São_Paulo_de_Olivença>. Consulta: 13/04/2015 e 12 e 13/07/2017.

AMAZONAS - GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. DISPONÍVEL EM

<<http://www.manausonline.com>>. Consulta: 05/08/2012 e 11/07/2017.

IBGE - fundação instituto brasileiro de geografia e estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Consulta: 05/08/2012 e 11/02 e 12/07/2017.

1.9. Bairros e Distritos (Vilas e Comunidades/Aldeias)

Nomes dos Bairros que se localizam na sede do município de São de Olivença: Campinas, Santa Terezinha, Colônia São Sebastião, União, Benjamin Constant, Nosso Senhor do Bonfim, São João, José Carlos Mestrinho (Bairro Novo) e União II.

Além desses Bairros, na sede, o município de São Paulo de Olivença possui 73 Distritos e Comunidades organizadas (mais importantes), entre as quais se destacam Vila SANTA RITA DO WEIL, CAMPO ALEGRE e VENDAVAL. Vale ressaltar que essas duas últimas comunidades, são aldeias indígenas.

1.9.1 Caracterização da Aldeia Campo Alegre

1.9.1.1 - Localização e Vias de Acesso

A comunidade/aldeia Campo Alegre está localizada na margem esquerda do Rio Solimões, município de São Paulo de Olivença, que fica na região do Alto Solimões, oeste do estado do Amazonas.

A mesma dista 64,434 Km (64.434 m) em linha reta até a Sede do município e dista 94,230 Km (94.230 m) até a Sede do DSEI Alto Rio Solimões.

A partir de um diagnóstico situacional realizado por meio de levantamentos efetivados nas próprias aldeias a serem beneficiadas, através de uma compilação bibliográfica (coleta de dados bibliográficos), comunicação pessoal e/ou as informações e reuniões com a liderança indígena, com a participação da



comunidade (dos aldeados), visualização das tomadas fotográficas do local, realização da sondagem hidrogeológica no terreno, etc..., pode-se estabelecer alternativas de solução para o abastecimento de água nessa aldeia, optando-se por adotar a concepção, cujo projeto entendemos ser aquele que apresenta a maior viabilidade técnica, econômica, ambiental e social para implantação e construção de sistema público de água capaz de suprir 100% da população dessa comunidade.

1.9.1.1.1 - Vias de Acesso

O acesso à comunidade/aldeia, mais especificamente ao local da obra, é feito exclusivamente por via fluvial, através do Rio Solimões, até a desembocadura deste com o **Igarapé da Rita**, percorrendo o mesmo até chegar (alcançar) à aldeia.

Vale ressaltar que, na época do verão (estiagem), época de pouca chuva, quando essa fonte superficial o igarapé se torna um filete de água, o acesso à comunidade/aldeia em foco, é feito diretamente do Rio Solimões a partir das entradas das Comunidades, uma Ribeirinha denominada Vila SANTA RITA DO WEIL e a outra Indígena chamada Santa Inês, tornando assim o alcance ao local da obra (à aldeia) mais longo (distante).

1.9.1.2. Infraestrutura e Serviços Públicos em Campo Alegre

– Educação

A comunidade dispõe de 3 (três) Escolas, sendo, 1 (uma) Escola Estadual – de Ensino Médio e 2 (duas) Escolas Municipais, Pré-Escolar até ao 9º Ano e EJA Fundamental - Ensino de Jovens e Adultos.

– Saúde

A comunidade possui o Polo Base de Saúde Indígena que atende os moradores dessa aldeia e das outras ao redor ou circunzinhas.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

– Comunicação

A comunidade possui telefonia em forma de Orelhão da Oi (antiga TELEMAR). Alguns moradores possuem televisão captada através de antenas parabólicas e outros possuem rádio.

Atualmente, os moradores se comunicam mais via Internet, através de Whatsapp e outros. Para além desses meios, a **comunicação** entre a liderança e os aldeados (moradores) é realizada também e obrigatoriamente pela tradicional, "Boca de Ferro".

– Energia Elétrica

A Comunidade/Aldeia possui ou é abastecida com a Energia Elétrica Convencional, da Empresa Companhia Energética do Estado do Amazonas – CEAM, do Programa do Governo Federal, Luz Para Todos a partir da Termelétrica de SANTA RITA DO WEIL.

– Transporte

O transporte é feito exclusivamente por via fluvial, através de embarcações regionais tipos Canoas tipos "**Pec - Pec**", além de Barcos de Alumínio que fazem o transporte de passageiros entre a comunidade até a Sede do município e outras Comunidades do entorno.

– Esporte

A Comunidade possui 1 (uma) Quadra Poliesportiva, onde os moradores praticam exercícios tipos de prática esportiva nas modalidades de Futebol, Handebol, Voleibol e Basquetebol.

– Cultura

A Cultura está baseada nas tradições indígenas da etnia "Ticuna", destacando-se como principal evento, a **Festa da Moça-Nova**, onde a menina passa pelo ritual da pelação.



– Produção

A principal atividade produtiva é a agricultura, mas também pescam e caçam.

– Equipamentos Sociais

Existe uma Casa de Reunião e um Local Específico para Cerimônia da **Festa da Moça-Nova**.

– Religião

Os aldeados praticam ou freqüentam a Religião de Igreja Batista.

PLANILHA - ALDEIA CAMPO ALEGRE

Município	São Paulo de Olivença – AM
Migração	Sim. Ocorre de Peruanos
Tempo de Existência	57 Anos. (Data de Fundação: 08/09/1964)
Data da Visita	21 à 24/03/2016; 10 à 14/07/2017; 06 à 20/01/2020; 01/03/2021.
Coordenadas Geográficas	Lat. 03° 35' 23,200" S e Long. 69° 23' 01,400" W; CT = 61,00 m
Calha de Rio principal	Rio Solimões
Rio da Aldeia	Igarapé da Rita
Etnia	Ticuna
Língua	Ticuna e um pouco de Português
Terra Indígena	Évare I
Cacique	Luciana Custódio Marques
AIS	Sim. (23 Técnicos/Agentes)
AISANs	Reinaldo Manoel Manduca e Lourenço Cândido Teodomiro
Microscopista	Antônio Claudino da Silva e Edmilson Celso Cândido
Conselheiro Local	Higson dos Santos Cirilo



Conselheiro Distrital	Tomé Marcelino da Silva
Pessoas Beneficiadas	3131 habitantes
Famílias Assistidas	1129
Número de Imóveis	655 Residências
Doenças mais Frequentes	Diarréia e Pneumonia.
Economia	Agricultura, Pesca e Caça
Materiais de Construção Disponíveis	Madeira, Palha, Telhas de zinco/alumínio, Tijolos, Cimento, Cerâmica, etc..
Mão de Obra Disponível na Localidade	Própria e também Familiar
Tipo de Terreno	Terra Firme, com algumas áreas tipos de várzeas baixas que sofrem alagações na Época do Inverno (Época de muita chuva)
Consumo de Água	Água do Igarapé da Rita, da Chuva e do Rio Solimões.
Fontes de Energia	Energia Elétrica Convencional – CEAM
Educação	3 (três) Escolas. Sendo, 1 (uma) Escola Estadual – de Ensino Médio; e 2 (duas) Municipais - Pré até ao 9º Ano e EJA Fundamental.
Acesso	Pelo Rio Solimões e Igarapé da Rita.
Comunicação	Televisão, Internet, Telefone / Whatsapp, Rádio e o Tradicional "Boca de Ferro".
Melhorias Sanitárias Domiciliares	Sim, necessita de Melhorias Sanitárias Domiciliares de Fossas Sépticas.
Expansão	Está ocorrendo
Religião	Igreja Batista
Polo Base	Possui. A aldeia pertence ao Polo Base de Saúde de mesmo nome.
Nº de Aldeias atendidas pelo PB	8
Transporte	Canoa (Pec - Pec) e Barco de Alumínio.



1.9.2 Caracterização da Aldeia Vila Independente

1.9.2.1. Localização e Vias de Acesso

A aldeia Vila Independente como a sua homóloga Campo Alegre, está situada na margem esquerda do Rio Solimões, município de São Paulo de Olivença, que fica na região do Alto Solimões, oeste do estado do Amazonas.

Obs: *Em caráter de informação, anteriormente, a aldeia Vila Independente fazia parte ou pertencia à comunidade Campo Alegre, isto é, era uma só Comunidade/Aldeia Indígena.*

Essa comunidade dista 63,974 Km (63.974 m) em linha reta até a Sede do município e dista 92,971 Km (92.971 m) até a Sede do DSEI Alto Rio Solimões em Tabatinga.

A partir de um diagnóstico situacional realizado por meio de levantamentos efetivados na própria aldeia a ser beneficiada, através de uma compilação bibliográfica (coleta de dados bibliográficos), comunicação pessoal e/ou informações e reuniões com a liderança indígena, com a participação da comunidade (dos aldeados), visualização das tomadas fotográficas do local, realização da sondagem hidrogeológica, etc..., pode-se estabelecer alternativas de solução para o abastecimento de água nessa aldeia, optando-se por adotar a concepção, cujo projeto entendemos ser aquele que apresenta a maior viabilidade técnica, econômica, ambiental e social para atender o sistema público de água de Campo Alegre capaz de suprir 100% da população dessa comunidade.

1.9.2.1.1 - Vias de Acesso

O acesso à comunidade/aldeia, mais especificamente ao local da obra, é feito exclusivamente por via fluvial, através do Rio Solimões, até a desembocadura deste com o **Igarapé da Rita**, percorrendo o mesmo até chegar (alcançar) à aldeia.

Vale ressaltar que, na época do verão (estiagem), época de pouca chuva, quando essa fonte superficial o igarapé se torna um filete de água, o acesso



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

à aldeia em foco, é feito diretamente do Rio Solimões a partir das entradas das Comunidades, uma Ribeirinha denominada Vila SANTA RITA DO WEIL e a outra Indígena chamada Santa Inês, tornando assim o alcance ao local da obra (à aldeia) mais longo (distante).

1.9.2.2. Infraestrutura e Serviços Públicos em Vila Independente

– Educação

A comunidade possui 1 (uma) Escola Municipal, Pré-Escolar até ao 9º Ano e EJA Fundamental - Ensino de Jovens e Adultos.

– Saúde

A aldeia pertence ao Polo Base de Saúde da Comunidade/Aldeia Indígena Campo Alegre, ou os seus moradores são atendidos pelo Polo em questão.

– Comunicação

A comunidade possui telefonia em forma de Orelhão da Oi (antiga TELEMAR). Alguns moradores possuem televisão captada através de antenas parabólicas e outros possuem rádio.

Atualmente, os moradores se comunicam mais via Internet, através de Whatsapp e outros. Para além desses meios, a **comunicação** entre a liderança e os aldeados (moradores) é realizada também e obrigatoriamente pela tradicional, "Boca de Ferro".

– Energia Elétrica

A Comunidade/Aldeia possui ou é abastecida com a Energia Elétrica Convencional, da Empresa Companhia Energética do Estado do Amazonas – CEAM, do Programa do Governo Federal, Luz Para Todos a partir da Termelétrica de SANTA RITA DO WEIL.



– Transporte

O transporte é feito exclusivamente por via fluvial, através de embarcações regionais tipos Canoas "**Pec - Pec**", além de Barcos de Alumínio que fazem o transporte de passageiros entre a comunidade até a Sede do município e outras comunidades ao redor.

– Esporte

A Comunidade não possui Quadra Poliesportiva, portanto, os moradores não praticam exercícios físicos.

– Cultura

A Cultura está baseada nas tradições indígenas da etnia "Ticuna", destacando-se como principal evento a **Festa da Moça - Nova**, onde a menina passa pelo ritual da pelação.

– Produção

A principal atividade produtiva é a agricultura, mas também pescam e caçam.

– Equipamentos Sociais

Existe uma Casa de Reunião e um Local Específico para Cerimônia da **Festa da Moça - Nova**.

– Religião

Os aldeados frequentam a Religião tipo Igreja Batista Regular Nova Jerusalém.

PLANILHA - ALDEIA VILA INDEPENDENTE

Município	São Paulo de Olivença – AM
Migração	Sim. Ocorre de Peruanos
Tempo de Existência	14 Anos. (Data de Fundação:



	2007)
Data da Visita	21 à 24/03/2016; 10 à 14/07/2017; 06 à 20/01/2020; 01/03/2021.
Coordenadas Geográficas	Lat. 03° 35' 56,9" S e Long. 69° 23' 24,5" W
Calha de Rio principal	Rio Solimões
Rio da Aldeia	Igarapé da Rita
Etnia	Ticuna
Língua	Ticuna e um pouco de Português
Terra Indígena	Évare I
Cacique	Jacomi da Silva Firmo
Vice - Cacique	Leonardo Gerônimo Firmino
AIS	Sim. (5 Técnicos/Agentes)
AISANs	-
Microscopista	Antônio Claudino da Silva e Edmilson Celso Cândido (Idem)
Conselheiro Local	Yolaide Luciano Gonçalves
Suplente - Conselheiro Local	Lomick Firmino Doroteio
Conselheiro Distrital	Tomé Marcelino da Silva
Gestor da Escola Municipal Indígena Milton da Silva Umaucu	Lomick Firmino Doroteio
Gestor Suplente	Genimar dos Santos Dias
Pessoas Beneficiadas	905
Famílias Assistidas	307
Número de Imóveis	195 Residências
Doenças mais Frequentes	Diarréia e Pneumonia.
Economia	Agricultura, Pesca e Caça
Materiais de Construção Disponíveis	Madeira, Palha, Telhas de zinco/alumínio, Tijolos, Cimento, Cerâmica, etc...
Mão de Obra Disponível na Localidade	Própria e também Familiar.



Tipo de Terreno	Terra Firme, com algumas áreas tipos de várzeas baixas que sofrem alagações na Época do Inverno (Época de muita chuva).
Consumo de Água	Água do Igarapé da Rita, da Chuva e do Rio Solimões
Fontes de Energia:	Energia Elétrica Convencional – CEAM
Educação	A comunidade possui 1 (uma) Escola Municipal, Pré-Escolar até ao 9º Ano e EJA Fundamental - Ensino de Jovens e Adultos.
Acesso	Pelo Rio Solimões e Igarapé da Rita.
Comunicação	Televisão, Internet, Telefone / Whatsapp, Rádio e o Tradicional "Boca de Ferro".
Melhorias Sanitárias Domiciliares	Sim, necessita de Melhorias Sanitárias Domiciliares de Fossas Sépticas.
Expansão	Está ocorrendo
Religião	Igreja Batista Regular Nova Jerusalém
1º Pastor da Igreja Batista Regular Nova Jerusalém	Betinho Cirilo Firmino
2º Pastor da Igreja Batista	Jair Plínio Ataíde Macário
Polo Base	A aldeia pertence ao Polo Base de Saúde de Campo Alegre
Transporte	Canoa (Pec - Pec) e Barco de Alumínio



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

CAPÍTULO II

ESTUDO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO



2 POPULAÇÃO ATUAL DAS ALDEIAS CAMPO ALEGRE E VILA INDEPENDENTE

Ano	Comunidade/Aldeia	População (Hab.)
2021	Campo Alegre	3.131
2021	Vila Independente	905

Tabela 1: População das Aldeias.

Para efeito de projeto considerou-se 1 (um) único Sistema abastecendo as 2 (duas) comunidades/aldeias indígenas.

Ano	População (Hab.)
2021	4.036

Tabela 2: População de Projeto.

Os dados populacionais das comunidades disponíveis, foram extraídos dos levantamentos executados ou realizados nessas aldeias em Janeiro de 2020, e atualizados no mês de Março do ano em curso (2021), respectivamente.

2.1 Evolução Populacional

2.1.1 População de Projeto

Ano	Crescimento Geométrico	População Adotada
2021	4036	4040
2031	5424	5430
2041	7300	7305

Tabela 3: Evolução da População de Projeto.

Adotando-se o período de 20 (vinte) anos para o alcance do projeto, e considerando uma taxa de crescimento anual de 3% ao ano, teremos no fim de plano uma população de projeto ou abastecível de 7305 habitantes.



2.2 Consumo de Água médio Anual diário (*Per Capita*)

Utilizou-se a taxa de consumo de 80 l/hab.dia, por se tratar de fornecimento com distribuição por ligação domiciliar.

2.3 Variação de Consumo

Coeficiente de variação do dia de maior consumo: $K_1 = 1,20$

Coeficiente de variação da hora de maior consumo: $K_2 = 1,50$

2.4 Volume de Reservação

O volume de reservação consiste de 3 (três) armazenamentos de 100m³ (100.000 mil litros) de água cada, para abastecer a Comunidade/Aldeia de Campo Alegre e a sua circunvizinha Vila Independente, respectivamente.

2.5 Pressões na Rede de Distribuição

Pressão Dinâmica Mínima: $P = 6 \text{ m.c.a}$

2.6 Laudo Hidrológico/Hidrogeológico

2.6.1 Mananciais

Em verificação “in situ”, constata-se a existência da disponibilidade de utilização do manancial subterrâneo, para suprimento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA a ser implantado nas Comunidades Campo Alegre e Vila Independente, respectivamente, para atender a demanda de 4.036 habitantes (aldeados).

2.6.2 Manancial de Superfície

A comunidade Campo Alegre e a sua circunvizinha Vila Independente são banhadas por cursos de água tipos Rio Solimões, Igarapé da Rita e outros Igarapés de menor porte sem nomes onde esses deságuam no principal rio (Solimões).



2.6.3 Manancial Subterrâneo

Considerando-se que a Geologia da Região pertence a Formação Solimões, esta é constituída principalmente por sedimentos argilosos e siltico-argilosos, com uma espessura expressiva, chegando a alcançar 2km (extremo oeste do Brasil).

Contudo, apresenta-se com algumas lentes/camadas arenosas no seu interior, caracterizando sedimentos de má porosidade e alto índice impermeabilidade, pois este manancial se apresenta também como alternativa de suprimento de água, já que existem nas imediações ou nas comunidades circunvizinhas à Campo Alegre, poços tubulares que foram perfurados e/ou construídos há anos, onde uns estão em operação e outros paralisados definitivamente por motivos de várias ordens, de acordo com as informações verbais colhidas ou fornecidas pelos moradores, principalmente, a parte técnica, isto é, ou porque, esses poços foram construídos por empresas não do ramo ou não especializadas em captação e exploração de águas subterrâneas, entre outros.

Portanto, de acordo com a sondagem hidrogeológica de simples reconhecimento dos solos realizada nessas aldeias, e verificação “in situ” e as informações obtidas (fornecidas) das águas dos poços existentes estiverem corretas, a qualidade e quantidade para o abastecimento às Comunidades/Aldeias não serão problemas.

Regionalmente, é impossível descrever os dados técnicos dos poços da cercania, porque não nos dispomos de informações técnicas da área de Campo Alegre, como perfis geológicos, perfis construtivos, etc...

A Formação Solimões não se apresenta como aquífero, mas sim, como aquífero, onde a condutividade hidráulica dos poços que exploram água dessa seção apresentam vazões baixas, que podem variar de 3,50 m³/h a 8,40 m³/h, e capacidades específicas (Cs) que podem oscilar de 0,1 m³/h/m a 0,5 m³/h/m, isso, caso ocorra intercalações mais espessas de lentes e/ou camadas arenosas ou de arenito silicificado.

2.6.4 Viabilidade dos Mananciais

Analisando os aspectos que envolvem a definição do manancial de suprimento, temos a considerar:



2.6.5 Manancial de Superfície

- Devido à variação do nível das águas superficiais, exige-se que a obra de captação fique muito complexa, de difícil execução e a um custo elevado;
- A água necessitaria de tratamento completo e complexo, pois os seus parâmetros físico-químicos (cor, turbidez, etc.), variam com as épocas de enchente e vazante do rio;
- Os custos operacionais seriam elevados em virtude dos produtos químicos a serem empregados no processo de produção e também na maior quantidade e a melhor qualificação dos operadores do quadro de pessoal tipo AISAN.

2.6.5.1 Manancial Subterrâneo

- A água subterrânea flui no subsolo, é mais protegida de contaminação, é captada no próprio local ou pontual, a economia é relativamente baixa aos custos de tratamento necessário para distribuição ou quase não necessita de tratamento prévio, apenas da adição de cloro para eliminação dos coliformes eventualmente presentes;
- Viabilidade econômica (menor volume de obras a ser executado) e baixo impacto ambiental na sua exploração;
- As obras de captação são simples, de baixo custo, de execução rápida e que podem ser construídas de acordo com a demanda de consumo, por ser de rápida execução;
- Existem terrenos e/ou locais na Comunidade/Aldeia onde poderão ser implantados os elementos constituintes do Sistema de Abastecimento de Água - SAA;
- A água é adequada ao consumo, após simples desinfecção;
- Apresenta menor custo operacional em virtude da menor complexidade do sistema de produção de água, do emprego de um único produto químico no processo de desinfecção (hipoclorito) e ainda da utilização de quadro de pessoal reduzido e de simples qualificação.



2.6.5.2 Manancial Escolhido

Com base nas considerações acima expostas, verifica-se que o manancial subterrâneo apresenta maior viabilidade técnica, econômica e ambiental, sendo, portanto eleito como fonte de suprimento para o Sistema de Abastecimento de Água - SAA a ser implantado e construído na comunidade/aldeia Campo Alegre.

As profundidades sugeridas para a execução (construção) dos Poços Tubulares é de 40,00 (quarenta) metros cada, com revestimento em diâmetro de 206 (duzentos e seis) milímetros (8"1/8) polegadas e um oitavo, respectivamente.

A construção de poço tubular envolve várias etapas altamente especializadas, todas inter-relacionadas e não individualizáveis, sendo recomendável que sejam todas executadas pelo mesmo profissional.

Olhar as águas subterrâneas no seu todo, como um sistema natural, aberto, complexo e abrangente que é controlado por um conjunto grande de variáveis de natureza geológica, sobre as quais não podemos interferir na maioria das situações, torna insensata e proibitiva a concepção, ainda presente nas posições de profissionais de algumas áreas tecnológicas, de que a construção correta de poços tubulares pode ser conduzida à revelia da consciência plena de hidrogeologia e de que não requer altos conhecimentos geológicos. **Outorgar a outros técnicos e pessoas sem formação completa em Geologia ou Engenharia de Minas a habilitação profissional para o exercício de atividades de hidrogeologia, em qualquer das etapas relacionadas neste Projeto, constitui um enorme afronto aos princípios básicos que alicerçam a regulamentação profissional e as suas atribuições.**

Todo o poço tubular deve ser construído por empresa habilitada sob responsabilidade técnica de profissional de nível superior ou similar, com atribuições constantes no Decreto nº 23.569/1933 devidamente credenciado junto ao CREA, com a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART da obra com base em projeto ou proposta de captação e junto ao Órgão Ambiental – OA, respectivamente.

Locar e construir adequadamente um poço tubular é sinônimo de garantia de quantidade e qualidade da água para o consumo humano e da conservação ou preservação do meio ambiente.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

A construção de um poço tubular profundo não se baseia somente no ato de colocar o equipamento no canteiro de obras e perfurar. Para que os recursos públicos e privados sejam mais bem aplicados na construção de poços tubulares e para que as águas subterrâneas sejam captadas e utilizadas de maneira racional, faz-se necessário realizar uma série de estudos que culminarão no projeto do poço.

Tais procedimentos são descritos no Capítulo IV, Especificações Técnicas - Construção de Poço Tubular – PT.

2.7 Acionamento do Conjunto Motor-Bomba - Geração de Energia

Para o acionamento do conjunto de recalque do Sistema de Abastecimento de Água – SAA, da comunidade/aldeia Campo Alegre, será utilizada a Energia Elétrica Convencional – da Companhia Energética do Estado do Amazonas - CEAM, do Programa do Governo Federal, Luz Para Todos.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

CAPÍTULO III

DIMENSIONAMENTO

DO SISTEMA



3. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA CAMPO ALEGRE RESERVATÓRIO

01

3.1 Dimensionamento para Rede

Cálculo da população

Ano:	2021
População atual (hab) – Aldeias de Projeto ou do Sistema	4036
Taxa de crescimento anual (%):	3,0
Período de alcance de projetos (anos):	20

Tabela 4: Cálculo da População de Projeto Campo Alegre - SPO.

Ano –Base	População Adotada de Projeto (Hab)
2021	4040
2031	5430
2041	7305

Tabela 5: População Adotada de Projeto Campo Alegre. - SPO.

3.2 Cálculo da Vazão de Projeto

- Dados de Projeto

Q = Vazão (l/s)

Pop = População de projeto (hab)

q = Taxa de consumo *per capita* (l/hab.dia)

K_1 = Coeficiente de variação do dia de maior consumo

K_2 = Coeficiente de variação da hora de maior consumo

H = Horas de funcionamento

Pop = Ver Tabela (adotar população de final de plano)

$K_1 = 1,2$

$K_2 = 1,5$



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

$q = 80 \text{ l/hab.dia}$

$H = 8 \text{ h;}$

$$Q = \frac{\text{Pop} \cdot q \cdot k1 \cdot k2}{3600 \cdot H}$$

Ano – Base	Vazão (l/s)	(m³/h)
2021	25,25	72,72
2031	27,15	97,74
2041	36,53	131,51

Tabela 6: Cálculo da Vazão de Projeto Campo Alegre. - SPO.

Ano–Base	Vazão Adotada de Projeto (m³/h)
2021	72,72
2031	97,74
2041	131,51

Tabela 7: Vazão Adotada de Projeto Campo Alegre - SPO..

- **Captação**

Para atender a demanda de vazões de 72,72 a 131,51 m³/h no final de plano, serão construídos 6 (seis) Poços Tubulares Profundos, formando uma Bateria (Conjunto) de Poços, com profundidades de 40,00 (quarenta) metros cada e revestimentos em diâmetro de 206 milímetros (8"1/8) polegadas, com vazões médias que podem variar de 10,80 m³/h a 15,60 m³/h, e capacidades específicas (Cs) que podem oscilar de 0,624 m³/h/m a 0,902 m³/h/m, vazões essas consideradas suficientes para suprirem o sistema em foco.



3.3 Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo será feita apenas uma desinfecção simples, sem a necessidade de implantação de um tratamento convencional completo, ou seja, haverá necessidade apenas de aplicação de cloro para desinfecção, com simples clorador.

O Tratamento será por simples cloração, através de Sistema de Cloração (Dosagem) em linha com uso de cloro granulado residual ou clorador compacto a base de pastilha de cloro, conforme especificação técnica.

Para tanto será executada uma unidade de cloração, entre o poço tubular e o reservatório elevado, sendo que o poço será protegido por um abrigo em alvenaria para abrigar os equipamentos e implementos de dosagem, conforme projeto.

3.4 Cálculo de Vazão

- **Vazão média de consumo**

$$Q_m = P_p \times [\text{per capita} / (24h \times 60' \times 60'')]]$$

$$Q_m = 2429 \times 80 / 86400$$

$$Q_m = 2,249 \text{ l/s ou } 8,096 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo**

$$Q_{md} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1) / (24h \times 60' \times 60'')$$

$$Q_{md} = 2429 \times 80 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_{md} = 2,699 \text{ l/s ou } 9,716 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo**

$$Q_{mh} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1 \times k_2) / (24h \times 60' \times 60'')$$

$$Q_{mh} = 2429 \times 80 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_{mh} = 4,048 \text{ l/s ou } 14,573 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão de adução**



$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h}$$

3.5 Dimensionamento da Bomba

$$P = (Q_a \times H_{mt}) / (75 \times n) \text{ onde: } n = 65\% \text{ (Rendimento do Motor)}$$

$$P = (8,097 \times 49,68) / (75 \times 0,75)$$

Q = vazão de adução (em l/s)

$$P = 0,686 \text{ CV}$$

Hmt = Altura manométrica total

P = potência do motor

Pf = potência do motor final

Correção da Potência do Motor

Fator: 50%

$$P_f = P \times 1,5$$

$$P_f = 7,15 \times 1,2$$

Pf = 8,58 (adotar potência comercial de 10,0 Cv). Por se tratar de 2 poços, será utilizado para cada poço uma bomba de 5,0 CV.

Obs: O fator de correção acima descrito trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).

3

Potência do Motor	Fator de Correção
< ou = 1 HP	50%
1 a 2 HP	30%
2 a 5 HP	20%
5 a 10 HP	15%
> de 10 HP	10%

Tabela 5: Correção da Potência do Motor.



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Com esses dados, escolhemos o conjunto motor bomba com as seguintes características ou especificações técnicas:

- **Equipamento adotado**

Conjunto motor bomba submersa:

Vazão: 8,097 l/s ou 29,149 m³/h

Hman: 49,68 m.c.a

Potência: 5,0 CV

Voltagem: 220/127 V

Será adquirido para a estação elevatória de água bruta, 2 (dois) conjunto motor bomba submersa para poço tubular profundo movida a energia do grupo gerador, com aterramento.

3.6 Dimensionamento da Adutora

3.6.1 Adutora de Água Bruta/Tratada

A adutora de água bruta e tratada interliga o ponto de captação (poço tubular) com o reservatório elevado de distribuição. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização do sistema e registros de descarga.

Vazão de Adução

$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h ou } 0,00810 \text{ m}^3/\text{s}$$



Diâmetro

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(Qa/1000) \times \sqrt[4]{(\text{horas funcionamento bomba} / 24)}}$$

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(8,097/1000) \times \sqrt[4]{(8/24)}}$$

$$D = 0,0820491 \text{ m ou } 82,049 \text{ mm}$$

Diâmetro comercial adotado: **D = 100mm**

Tubo PVC PBA JE – classe 20

Cálculo da Sobrepressão

Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen-William

$$J = 10,643 \times Qa^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,643 \times (0,001392)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,100)^{-4,87}$$

$$J = 0,01141 \text{ (m/m)}$$

Onde: J = Perda de Carga unitária (m/m)

Qa = Vazão de adução (m³/s)

C = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material

D = Diâmetro da tubulação em metro

Perda de Carga Total (Adutora)

$$H_f = J \times L \text{ da adutora}$$

$$H_f = 0,01141 \times 75$$

$$H_f = 0,85552 \text{ m}$$

Altura Manométrica Total (Hmt) e Desnível Geométrico(Hg)

5

Nível mínimo de captação (Nmc) = **59,00 (cota do poço)**

Nível máximo de recalque (Nmr) = **61,00 (cota do reservatório)**

Nível dinâmico o poço (Nd) = **26m**

Altura do Reservatório (Ar) = **25 m**

$$Hg = Nmr - Nmc + Ar$$

$$Hg = 59,00 - 61,00 + 25$$

$$Hg = 23 \text{ m}$$



$$Hmt = Hf + Hg + Nd$$

$$Hmt = 0,85552 + 23 + 26,00$$

$$Hmt = 49,86 \text{ m.c.a}$$

Verificação do Golpe de Aríete – Celeridade

$$C = 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50}$$

$$C = 9.900 / [48,3 + 18 (100 / 5,6)]^{0,50}$$

$$C = 515,865 \text{ m/s}$$

Onde:

C = Celeridade(m/s)

K = Constante em função do material (PVC – K = 18)

D = Diâmetro em mm

E = Espessura da Tubulação.

Valores adotados para o coeficiente C:	
Aço galvanizado	125
Cimento-amianto	130
Ferro fundido revestido	125
Polietileno	120
PVC ou cobre	140

Golpe sobre Pressão Máxima na Extremidade da Linha

$$\text{Área} = \pi \cdot D^2 / 4$$

Onde:

$$A = 3,14 \times (0,10)^2 / 4$$

$$A = 0,0079 \text{ m}^2$$

D = Diâmetro interno da tubulação(em m)

Qa = Vazão de adução (m³/s)

A = área da tubulação (m²)

G = Aceleração da gravidade

C = Celeridade (m/s)



$$\text{Velocidade} = Q_a / A$$

$$V = 1,023 \text{ m/s}$$

$$H_a = (C \times V) / G$$

$$H_a = (514,865 \times 1,023) / 9,81$$

$$H_a = 53,69 \text{ m.c.a.}$$

Golpe sobre Pressão Máxima Instalada

$$P_m = H_a + H_g$$

$$P_m = 54,14 + 23$$

$$P_m = 77,14 \text{ m.c.a.}$$

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 kg/cm² PBA Classe 12 – Junta Elástica (JE).

Obs: O tipo de tubulação deve ser escolhido em função da pressão de serviço.

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

3.7 Reservação

O volume do reservatório corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. O reservatório será do tipo estrutural, situado uma área alta da localidade e será construído com uma estrutura mista. Deverá obedecer aos requisitos estabelecidos na NBR 12.217/1994.



Cálculo do volume máximo diário

$$V_D = P_p \times \text{per capita} \times k_1$$

$$V_D = 1345 \times 80 \times 1,2$$

$$V_D = 129.120 \text{ litros ou } \sim 130 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 130 / 3$$

$$V_R = 43,33 \text{ m}^3$$

Justifica-se a utilização de um Reservatório Elevado de 100 m³, para a Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água - SAA, na comunidade Campo Alegre, pelo fato de não ocorrer com frequência migração de famílias de outras aldeias para essa comunidade e que o mesmo será reabastecido duas vezes ao dia.

Volume adotado para o reservatório

$$V_R = 100 \text{ m}^3$$

Será utilizado um reservatório estrutural com capacidade de 100 m³³ Reservatório em estrutura elevada em concreto conforme especificações técnicas e projetos em anexo.

As locações do reservatório e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.

- **Características do Reservatório**

Tipo: Estrutural

Forma: Quadrado

Material: concreto

Altura Total: 25,00 m

Altura do Fuste: 5,00 m

Dimensões da laje de fuste: 5,00m x 5,00m



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

O diâmetro mínimo para a tubulação de descida do reservatório será de 150 mm, independentemente do cálculo da rede.

Tipo de funcionamento: Montante

Infra-estrutura: Concreto Armado

Supra-estrutura: Concreto Armado

Copo: Concreto Armado

3.8 Distribuição

A rede de distribuição foi projetada pelo método do seccionamento fictício. As perdas de carga foram calculadas pela Fórmula Universal, utilizando-se o coeficiente de atrito ($f = 0,06$), para tubos de PVC rígido classe 12 e 15.

A água bombeada pelo conjunto submersível será aduzida até a boca do poço tubular através de um Edutor constituído de tubos apropriados (edutor de PVC aditivado), com diâmetro nominal de 2".

Na saída do poço deve ter um Barrilete construído com conexões e peças especiais de PVC e bronze (registros, válvula de retenção horizontal, luvas de união, niples, luva simples, curvas de 90°, etc.), ligando ao Reservatório Elevado - RE projetado e posteriormente, a Adutora saindo do Reservatório ligando a Rede de Distribuição de Água à comunidade.



4. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA CAMPO ALEGRE RESERVATÓRIO

02

4.1 Dimensionamento para Rede

- Cálculo da população

Ano:	2021
População atual (hab) – Aldeias de Projeto ou do Sistema	4036
Taxa de crescimento anual (%):	3,0
Período de alcance de projetos (anos):	20

Tabela 4: Cálculo da População de Projeto Campo Alegre - SPO.

Ano –Base	População Adotada de Projeto (Hab)
2021	4036
2031	5430
2041	7305

Tabela 5: População Adotada de Projeto Campo Alegre. - SPO.

4.2 Cálculo da Vazão de Projeto

- Dados de Projeto

Q = Vazão (l/s)

Pop = População de projeto (hab)

q = Taxa de consumo *per capita* (l/hab.dia)

K1 = Coeficiente de variação do dia de maior consumo

K2 = Coeficiente de variação da hora de maior consumo

H = Horas de funcionamento

Pop = Ver Tabela (adotar população de final de plano)



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

$$K1 = 1,2$$

$$K2 = 1,5$$

$$q = 80 \text{ l/hab.dia}$$

$$H = 8 \text{ h;}$$

$$Q = \frac{\text{Pop.} \cdot q \cdot k1 \cdot k2}{3600 \cdot H}$$

Ano – Base	Vazão (l/s)	(m³/h)
2021	25,25	72,72
2031	27,15	97,74
2041	36,53	131,51

Tabela 6: Cálculo da Vazão de Projeto Campo Alegre. - SPO.

Ano – Base	Vazão Adotada de Projeto (m³/h)
2021	72,72
2031	97,74
2041	131,51

Tabela 7: Vazão Adotada de Projeto Campo Alegre - SPO..

- **Captação**

Para atender a demanda de vazões de 72,72 a 131,51 m³/h no final de plano, serão construídos 6 (seis) Poços Tubulares Profundos, formando uma Bateria (Conjunto) de Poços, com profundidades de 40,00 (quarenta) metros cada e revestimentos em diâmetro de 206 milímetros (8"1/8) polegadas, com vazões médias



que podem variar de 10,80 m³/h a 15,60 m³/h, e capacidades específicas (Cs) que podem oscilar de 0,624 m³/h/m a 0,902 m³/h/m, vazões essas consideradas suficientes para suprirem o sistema em foco.

4.3 Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo será feita apenas uma desinfecção simples, sem a necessidade de implantação de um tratamento convencional completo, ou seja, haverá necessidade apenas de aplicação de cloro para desinfecção, com simples clorador.

O Tratamento será por simples cloração, através de Sistema de Cloração (Dosagem) em linha com uso de cloro granulado residual ou clorador compacto a base de pastilha de cloro, conforme especificação técnica.

Para tanto será executada uma unidade de cloração, entre o poço tubular e o reservatório elevado, sendo que o poço será protegido por um abrigo em alvenaria para abrigar os equipamentos e implementos de dosagem, conforme projeto.

4.4 Cálculo de Vazão

- **Vazão média de consumo**

$$Q_m = P_p \times [\text{per capita} / (24\text{h} \times 60' \times 60'')]$$

$$Q_m = 2429 \times 80 / 86400$$

$$Q_m = 2,249 \text{ l/s ou } 8,096 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo**

$$Q_{md} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1) / (24\text{h} \times 60' \times 60'')$$

$$Q_{md} = 2429 \times 80 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_{md} = 2,699 \text{ l/s ou } 9,716 \text{ m}^3/\text{h}$$



- **Vazão da hora de maior consumo**

$$Q_{mh} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1 \times k_2) / (24h \times 60' \times 60'')$$

$$Q_{mh} = 2429 \times 80 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_{mh} = 4,048 \text{ l/s ou } 14,573 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão de adução**

$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h}$$

4.5 Dimensionamento da Bomba

$$P = (Q_a \times H_{mt}) / (75 \times n) \text{ onde: } n = 65\% \text{ (Rendimento do Motor)}$$

$$P = (8,097 \times 49,68) / (75 \times 0,75)$$

$$P = 0,686 \text{ CV}$$

Q = vazão de adução (em l/s)

Hmt = Altura manométrica total

P = potência do motor

Pf = potência do motor final

Correção da Potência do Motor

Fator: 50%

$$P_f = P \times 1,5$$

$$P_f = 7,15 \times 1,2$$

Pf = 8,58 (adotar potência comercial de 10,0 Cv). Por se tratar de 2 poços, será utilizado para cada poço uma bomba de 5,0 CV.

Obs: O fator de correção acima descrito trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).



Potência do Motor	Fator de Correção
< ou = 1 HP	50%
1 a 2 HP	30%
2 a 5 HP	20%
5 a 10 HP	15%
> de 10 HP	10%

Tabela 5: Correção da Potência do Motor.

Com esses dados, escolhemos o conjunto motor bomba com as seguintes características ou especificações técnicas:

- **Equipamento adotado**

Conjunto motor bomba submersa:

Vazão: 8,097 l/s ou 29,149 m³/h

Hman: 52,86 m.c.a

Potência: 5,0 CV

Voltagem: 220/127 V

Será adquirido para a estação elevatória de água bruta, 2 (dois) conjunto motor bomba submersa para poço tubular profundo movida a energia do grupo gerador, com aterramento.

4.6 Dimensionamento da Adutora

4.6.1 Adutora de Água Bruta/Tratada

A adutora de água bruta e tratada interliga o ponto de captação (poço tubular) com o reservatório elevado de distribuição. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização do sistema e registros de descarga.



Vazão de Adução

$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h ou } 0,00810 \text{ m}^3/\text{s}$$

Diâmetro

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(Q_a/1000) \times (\text{horas funcionamento bomba} / 24)}$$

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(8,097/1000) \times (8/24)}$$

$$D = 0,0820491 \text{ m ou } 82,049 \text{ mm}$$

Diâmetro comercial adotado: **D = 100mm**

Tubo PVC PBA JE – classe 20

Cálculo da Sobrepressão

Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen-William

$$J = 10,643 \times Q_a^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,643 \times (0,008097)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,10)^{-4,87}$$

$$J = 0,01141 \text{ (m/m)}$$

Onde: J = Perda de Carga unitária (m/m)

Qa = Vazão de adução (m³/s)

C = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material

D = Diâmetro da tubulação em metro

Perda de Carga Total (Adutora)

$$H_f = J \times L \text{ da adutora}$$

$$H_f = 0,01141 \times 75$$

$$H_f = 0,85552 \text{ m}$$

Altura Manométrica Total (Hmt) e Desnível Geométrico(Hg)

Nível mínimo de captação (Nmc) = **58,00 (cota do poço)**



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Nível máximo de recalque (Nmr) = **59,00 (cota do reservatório)**

Nível dinâmico o poço (Nd) = **26m**

Altura do Reservatório (Ar) = **25 m**

Hg = Nmr – Nmc + Ar

Hg = 59,00 – 58,00 + 25

Hg = 26 m

Hmt = Hf + Hg + Nd

Hmt = 0,85552 + 26 + 26,00

Hmt = 52,86 m.c.a

Verificação do Golpe de Aríete – Celeridade

C = 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50}

C = 9.900 / [48,3 + 18 (100 / 5,6)]^{0,50}

C = 514,865 m/s

Onde:

C = Celeridade(m/s)

K = Constante em função do material (PVC – K = 18)

D = Diâmetro em mm

E = Espessura da Tubulação.

Valores adotados para o coeficiente C:	
Aço galvanizado	125
Cimento-amianto	130
Ferro fundido revestido	125
Polietileno	120
PVC ou cobre	140

Golpe sobre Pressão Máxima na Extremidade da Linha

Área = $\pi \cdot D^2 / 4$

Onde:

A = 3,14 x (0,10)² / 4

D = Diâmetro interno da tubulação(em m)

A = 0,0079 m²

Qa = Vazão de adução (m³/s)

A = área da tubulação (m²)



G = Aceleração da gravidade

C = Celeridade (m/s)

$$\text{Velocidade} = Q_a / A$$

$$V = 1,023 \text{ m/s}$$

$$H_a = (C \times V) / G$$

$$H_a = (514,865 \times 1,023) / 9,81$$

$$H_a = 54,14 \text{ m.c.a.}$$

Golpe sobre Pressão Máxima Instalada

$$P_m = H_a + H_g$$

$$P_m = 54,14 + 26$$

$$P_m = 80,14 \text{ m.c.a.}$$

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 kg/cm² PBA Classe 12 – Junta Elástica (JE).

Obs: O tipo de tubulação deve ser escolhido em função da pressão de serviço.

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100



4.7 Reservação

O volume do reservatório corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. O reservatório será do tipo estrutural, situado uma área alta da localidade e será construído com uma estrutura mista. Deverá obedecer aos requisitos estabelecidos na NBR 12.217/1994.

Cálculo do volume máximo diário

$$V_D = P_p \times \text{per capita} \times k_1$$

$$V_D = 1345 \times 80 \times 1,2$$

$$V_D = 129.120 \text{ litros ou } \sim 130 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 130 / 3$$

$$V_R = 43,33 \text{ m}^3$$

Justifica-se a utilização de um Reservatório Elevado de 100 m³, para a Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água - SAA, na comunidade Campo Alegre, pelo fato de não ocorrer com frequência migração de famílias de outras aldeias para essa comunidade.

Volume adotado para o reservatório

$$V_R = 100 \text{ m}^3$$

Será utilizado um reservatório estrutural com capacidade de 100 m³. Reservatório em estrutura elevada em concreto conforme especificações técnicas e projetos em anexo.

As locações do reservatório e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.

- **Características do Reservatório**



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

Tipo: Estrutural

Forma: Quadrado

Material: concreto

Altura Total: 25,00 m

Altura do Fuste: 5,00 m

Dimensões da laje de fuste: 5,00m x 5,00m

O diâmetro mínimo para a tubulação de descida do reservatório será de 150 mm, independentemente do cálculo da rede.

Tipo de funcionamento: Montante

Infra-estrutura: Concreto Armado

Supra-estrutura: Concreto Armado

Copo: Concreto Armado

4.8 Distribuição

A rede de distribuição foi projetada pelo método do seccionamento fictício.

As perdas de carga foram calculadas pela Fórmula Universal, utilizando-se o coeficiente de atrito ($f = 0,06$), para tubos de PVC rígido classe 12 e 15.

A água bombeada pelo conjunto submersível será aduzida até a boca do poço tubular através de um Edutor constituído de tubos apropriados (edutor de PVC aditivado), com diâmetro nominal de 2".

Na saída do poço deve ter um Barrilete construído com conexões e peças especiais de PVC e bronze (registros, válvula de retenção horizontal, luvas de união, niples, luva simples, curvas de 90°, etc.), ligando ao Reservatório Elevado - RE projetado e posteriormente, a Adutora saindo do Reservatório ligando a Rede de Distribuição de Água à comunidade.



5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VILA INDEPENDENTE/CAMPO ALEGRE RESERVATÓRIO 03

5.1 Dimensionamento para Rede

- Cálculo da população

Ano:	2021
População atual (hab) – Aldeias de Projeto ou do Sistema	4036
Taxa de crescimento anual (%):	3,0
Período de alcance de projetos (anos):	20

Tabela 4: Cálculo da População de Projeto Campo Alegre - SPO.

Ano –Base	População Adotada de Projeto (Hab)
2021	4040
2031	5430
2041	7305

Tabela 5: População Adotada de Projeto Campo Alegre. - SPO.

5.2 Cálculo da Vazão de Projeto

- Dados de Projeto

Q = Vazão (l/s)

Pop = População de projeto (hab)

q = Taxa de consumo *per capita* (l/hab.dia)

K_1 = Coeficiente de variação do dia de maior consumo

K_2 = Coeficiente de variação da hora de maior consumo



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

H = Horas de funcionamento

Pop = Ver Tabela (adotar população de final de plano)

K1 = 1,2

K2 = 1,5

q = 80 l/hab.dia

H = 8 h;

$$Q = \frac{\text{Pop} \cdot q \cdot k1 \cdot k2}{3600 \cdot H}$$

Ano – Base	Vazão (l/s)	(m³/h)
2021	25,25	72,72
2031	27,15	97,74
2041	36,53	131,51

Tabela 6: Cálculo da Vazão de Projeto Campo Alegre. - SPO.

Ano–Base	Vazão Adotada de Projeto (m³/h)
2021	72,72
2031	97,74
2041	131,51

Tabela 7: Vazão Adotada de Projeto Campo Alegre - SPO..

- **Captação**

Para atender a demanda de vazões de 72,72 a 131,51 m³/h no final de plano, serão construídos 6 (seis) Poços Tubulares Profundos, formando uma Bateria (Conjunto) de Poços, com profundidades de 40,00 (quarenta) metros cada e



revestimentos em diâmetro de 206 milímetros (8"1/8) polegadas, com vazões médias que podem variar de 10,80 m³/h a 15,60 m³/h, e capacidades específicas (Cs) que podem oscilar de 0,624 m³/h/m a 0,902 m³/h/m, vazões essas consideradas suficientes para suprirem o sistema em foco.

5.3 Tratamento

Como se trata de água de manancial subterrâneo será feita apenas uma desinfecção simples, sem a necessidade de implantação de um tratamento convencional completo, ou seja, haverá necessidade apenas de aplicação de cloro para desinfecção, com simples clorador.

O Tratamento será por simples cloração, através de Sistema de Cloração (Dosagem) em linha com uso de cloro granulado residual ou clorador compacto a base de pastilha de cloro, conforme especificação técnica.

Para tanto será executada uma unidade de cloração, entre o poço tubular e o reservatório elevado, sendo que o poço será protegido por um abrigo em alvenaria para abrigar os equipamentos e implementos de dosagem, conforme projeto.

5.4 Cálculo de Vazão

- **Vazão média de consumo**

$$Q_m = P_p \times [\text{per capita} / (24\text{h} \times 60' \times 60'')]]$$

$$Q_m = 2429 \times 80 / 86400$$

$$Q_m = 2,249 \text{ l/s ou } 8,096 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão do dia de maior consumo**

$$Q_{md} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1) / (24\text{h} \times 60' \times 60'')$$

$$Q_{md} = 2429 \times 80 \times 1,2 / 86400$$

$$Q_{md} = 2,699 \text{ l/s ou } 9,716 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão da hora de maior consumo**

$$Q_{mh} = (P_p \times \text{per capita} \times k_1 \times k_2) / (24\text{h} \times 60' \times 60'')$$



$$Q_{mh} = 2429 \times 80 \times 1,2 \times 1,5 / 86400$$

$$Q_{mh} = 4,048 \text{ l/s ou } 14,573 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Vazão de adução**

$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.5 Dimensionamento da Bomba

$$P = (Q_a \times H_{mt}) / (75 \times n) \text{ onde: } n = 65\% \text{ (Rendimento do Motor)}$$

$$P = (8,097 \times 51,74) / (75 \times 0,75)$$

Q = vazão de adução (em l/s)

$$P = 7,45 \text{ CV}$$

H_{mt} = Altura manométrica total

P = potência do motor

P_f = potência do motor final

Correção da Potência do Motor

Fator: 50%

$$P_f = P \times 1,5$$

$$P_f = 7,15 \times 1,2$$

$P_f = 8,58\text{CV}$ (adotar potência comercial de 10,0 CV). Por se tratar de 2 poços, será utilizado para cada poço uma bomba de 5,0 CV.

Obs: O fator de correção acima descrito trata-se de uma folga que varia de acordo com a potência do motor (vide tabela abaixo segundo Azevedo Neto).

Potência do Motor	Fator de Correção
-------------------	-------------------



< ou = 1 HP	50%
1 a 2 HP	30%
2 a 5 HP	20%
5 a 10 HP	15%
> de 10 HP	10%

Tabela 5: Correção da Potência do Motor.

Com esses dados, escolhemos o conjunto motor bomba com as seguintes características ou especificações técnicas:

- **Equipamento adotado**

Conjunto motor bomba submersa:

Vazão: 8,097 l/s ou 29,149 m³/h

Hman: 51,74 m.c.a

Potência: 5,0 CV

Voltagem: 220/127 V

Será adquirido para a estação elevatória de água bruta, 2 (dois) conjunto motor bomba submersa para poço tubular profundo movida a energia do grupo gerador, com aterramento.

5.6 Dimensionamento da Adutora

5.6.1 Adutora de Água Bruta/Tratada

A adutora de água bruta e tratada interliga o ponto de captação (poço tubular) com o reservatório elevado de distribuição. O seu desenvolvimento está representado em planta baixa e perfil, onde se pode ver a localização do sistema e registros de descarga.

Vazão de Adução



$$Q_a = Q_{md} \times (24 / \text{horas de bombeamento})$$

$$Q_a = 2,699 \times (24 / 8)$$

$$Q_a = 8,097 \text{ l/s ou } 29,149 \text{ m}^3/\text{h ou } 0,00810 \text{ m}^3/\text{s}$$

Diâmetro

4

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(Q_a/1000) \times (\text{horas funcionamento bomba} / 24)}$$

$$D = 1,3 \times \sqrt[4]{(8,097/1000) \times (8/24)}$$

$$D = 0,0820491 \text{ m ou } 82,049 \text{ mm}$$

Diâmetro comercial adotado: **D = 100mm**

Tubo PVC PBA JE – classe 20

Cálculo da Sobrepressão

Perda de Carga Unitária – Fórmula de Hazen-William

$$J = 10,643 \times Q_a^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = 10,643 \times (0,008097)^{1,85} \times (140)^{-1,85} \times (0,10)^{-4,87}$$

$$J = 0,01141 \text{ (m/m)}$$

Onde: J = Perda de Carga unitária (m/m)

Qa = Vazão de adução (m³/s)

C = Coeficiente relacionado diretamente ao tipo de material

D = Diâmetro da tubulação em metro

Perda de Carga Total (Adutora)

$$H_f = J \times L \text{ da adutora}$$

$$H_f = 0,012837 \times 240$$

$$H_f = 2,73765 \text{ m}$$

Altura Manométrica Total (Hmt) e Desnível Geométrico(Hg)

5

Nível mínimo de captação (Nmc) = **60,00 (cota do poço)**

Nível máximo de recalque (Nmr) = **58,00 (cota do reservatório)**

Nível dinâmico o poço (Nd) = **26m**

Altura do Reservatório (Ar) = **25 m**

$$H_g = Nmr - Nmc + Ar$$



$$H_g = 58,00 - 60,00 + 25$$

$$H_g = 23 \text{ m}$$

$$H_{mt} = H_f + H_g + N_d$$

$$H_{mt} = 0,85552 + 23 + 25,00$$

$$H_{mt} = 51,74 \text{ m.c.a}$$

Verificação do Golpe de Aríete – Celeridade

$$C = 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50}$$

$$C = 9.900 / [48,3 + 18 (100 / 5,6)]^{0,50}$$

$$C = 514,865 \text{ m/s}$$

Onde:

C = Celeridade(m/s)

K = Constante em função do material (PVC – K = 18)

D = Diâmetro em mm

E = Espessura da Tubulação.

Valores adotados para o coeficiente C:	
Aço galvanizado	125
Cimento-amianto	130
Ferro fundido revestido	125
Polietileno	120
PVC ou cobre	140

Golpe sobre Pressão Máxima na Extremidade da Linha

$$\text{Área} = \pi \cdot D^2 / 4$$

Onde:

$$A = 3,14 \times (0,10)^2 / 4$$

$$A = 0,0079 \text{ m}^2$$

D = Diâmetro interno da tubulação(em m)

Qa = Vazão de adução (m³/s)

A = área da tubulação (m²)

G = Aceleração da gravidade

C = Celeridade (m/s)



$$\text{Velocidade} = Q_a / A$$

$$V = 1,023 \text{ m/s}$$

$$H_a = (C \times V) / G$$

$$H_a = (514,865 \times 1,023) / 9,81$$

$$H_a = 53,69 \text{ m.c.a.}$$

Golpe sobre Pressão Máxima Instalada

$$P_m = H_a + H_g$$

$$P_m = 54,14 + 23$$

$$P_m = 77,14 \text{ m.c.a.}$$

A Classe da tubulação a ser empregada no trecho da Adutora será compatível com as pressões de serviço de 10 kg/cm² PBA Classe 12 – Junta Elástica (JE).

Obs: O tipo de tubulação deve ser escolhido em função da pressão de serviço.

Classe	Pressão de Serviço (mca)
12	60
15	75
20	100

5.7 Reservação

O volume do reservatório corresponde a um terço do volume máximo diário calculado. O reservatório será do tipo estrutural, situado uma área alta da localidade e será construído com uma estrutura mista. Deverá obedecer aos requisitos estabelecidos na NBR 12.217/1994.



Cálculo do volume máximo diário

$$V_D = P_p \times \text{per capita} \times k_1$$

$$V_D = 1345 \times 80 \times 1,2$$

$$V_D = 129.120 \text{ litros ou } \sim 130 \text{ m}^3$$

Cálculo do volume do reservatório

$$V_R = 1/3 V_D$$

$$V_R = 130 / 3$$

$$V_R = 43,33 \text{ m}^3$$

Justifica-se a utilização de um Reservatório Elevado de 100 m³, para a Implantação e Construção do Sistema de Abastecimento de Água - SAA, na comunidade Campo Alegre, pelo fato de não ocorrer com frequência migração de famílias de outras aldeias para essa comunidade.

Volume adotado para o reservatório

$$V_R = 100 \text{ m}^3$$

Será utilizado um reservatório estrutural com capacidade de 100 m³. Reservatório em estrutura elevada em concreto conforme especificações técnicas e projetos em anexo.

As locações do reservatório e os detalhes construtivos estão representados em plantas específicas.

- **Características do Reservatório**

Tipo: Estrutural

Forma: Quadrado

Material: concreto

Altura Total: 25,00 m

Altura do Fuste: 5,00 m

Dimensões da laje de fuste: 5,00m x 5,00m



Ministério da Saúde
Secretaria Especial de Saúde Indígena
Distrito Sanitário Especial Indígena do Alto Rio Solimões
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental Indígena

O diâmetro mínimo para a tubulação de descida do reservatório será de 150 mm, independentemente do cálculo da rede.

Tipo de funcionamento: Montante
Infra-estrutura: Concreto Armado
Supra-estrutura: Concreto Armado
Copo: Concreto Armado

5.8 Distribuição

A rede de distribuição foi projetada pelo método do seccionamento fictício. As perdas de carga foram calculadas pela Fórmula Universal, utilizando-se o coeficiente de atrito ($f = 0,06$), para tubos de PVC rígido classe 12 e 15.

A água bombeada pelo conjunto submersível será aduzida até a boca do poço tubular através de um Edutor constituído de tubos apropriados (edutor de PVC aditivado), com diâmetro nominal de 2".

Na saída do poço deve ter um Barrilete construído com conexões e peças especiais de PVC e bronze (registros, válvula de retenção horizontal, luvas de união, niples, luva simples, curvas de 90°, etc.), ligando ao Reservatório Elevado - RE projetado e posteriormente, a Adutora saindo do Reservatório ligando a Rede de Distribuição de Água à comunidade.