

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

MICROESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA PARA FAMÍLIAS RIBEIRINHAS NO MUNICÍPIO DE PORTEL, NO ESTADO DO PARÁ.

1. DADOS DO PROJETO:

NOME DA OBRA: Microestação de Tratamento de Água.

LOCALIDADE: PAE ILHA GRANDE DE PACAJAÍ.

MUNICÍPIOS: PORTEL.

ESTADO: PARÁ

TIPO DE OBRA: Construção de 104 microestações de tratamento de água para atender com água tratada 208 famílias ribeirinhas.

2. APRESENTAÇÃO

Com base nos fundamentos no art. 7º da Lei nº 8.666 de 21.06.93, e suas alterações, Portaria Interministerial Nº. 424/2016, Resolução CONAMA nº 289, de 25 de outubro de 2001, Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, Lei nº 5.194/66, de 24/12/1966, Resolução CONFEA nº 218, de 29/06/1973, este projeto básico visa fornecer elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, e subsídios que viabilizam a implantação de obras de infraestrutura básica, no presente caso, a construção de 104 microestações de tratamento de água para atender com água tratada 208 famílias ribeirinhas, no Município de Portel, no Estado do Pará, pertencente ao território do Marajó, a serem executadas em conformidade com a metodologia e especificações anexas e em consonância com as Normas Técnicas Brasileiras vigentes.

Com a execução dessas obras, vislumbra-se reduzir os problemas vivenciados pelas populações ribeirinhas da região insular do município, no que se refere à utilização de água potável.

Este projeto visa atender aquelas habitações ribeirinhas que se encontram isoladas, com água tratada para uso geral e/ou para consumo humano, de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.

O foco das preocupações do presente projeto é a região insular do município de Portel, na Região do Arquipélago do Marajó, afetada pelos mesmos problemas verificados no conjunto da Amazônia Brasileira.

A Amazônia é uma região marcada por um histórico de baixos níveis de qualidade de vida, em total desnível com sua inestimável riqueza de recursos naturais.

Populações ribeirinhas vivem, na maioria dos casos, abaixo da linha de pobreza, sem acesso aos benefícios oriundos da ciência, tecnologia e programas sociais, criando uma situação de total degradação e risco.

As obras e serviços, objeto deste projeto básico, serão executadas através de contratação direta de empresas privadas, em processo licitatório, visando aperfeiçoar e agilizar a utilização dos recursos disponibilizados pelo Governo Federal sendo que a Conveniente participará com uma contrapartida em recursos financeiros das obras e serviços.

3. JUSTIFICATIVA

Um dos principais problemas enfrentados pelas populações ribeirinhas carentes que habitam as margens dos rios nos municípios pertencentes ao território do Marajó, entre outros, é a falta de serviços de saneamento e abastecimento de água tratada, o que vem provocando um elevado número de casos de doença de veiculação hídrica e, conseqüentemente, o crescimento da taxa de mortalidade infantil, assim como de idosos.

Considerando o estudo da condição de abastecimento de água nos locais, objeto deste projeto, pode-se concluir que estas populações se encontram em situação de risco permanente.

O abastecimento de água para o uso geral nos domicílios é feito diretamente do rio. Alguns utilizam formas alternativas de armazenamento, como caixas de amianto e/ou fibra de vidro, tambores plásticos ou de metal, acoplados a um sistema manual que faz a captação da água direta do rio.

Em alguns domicílios a água é fervida para o uso doméstico, outros apenas filtram de maneira rudimentar, utilizando pedaços de pano. Por vezes, utiliza-se hipoclorito de sódio distribuído por representantes de órgãos da administração pública, o que não é feito sistematicamente. De modo geral, a grande maioria não faz nenhum tipo de tratamento.

Dessa forma, o poder público ao fazer investimentos para a implantação dessas obras estará não somente beneficiando a comunidade no que se referem os aspectos ambientais e de saneamento básico, mais também melhorando as condições de saúde e nutrição de seus habitantes.

Trata-se, portanto, de um investimento na área social e da saúde pública da mais alta importância, que terá maior alcance se os custos forem distribuídos de forma a ampliar a cobertura de pessoas beneficiadas com água potável.

A implantação destas obras tem o objetivo de se fazer cumprir o compromisso do Governo Federal de adotar na sua jurisdição, padrões mais humanos de vida, principalmente nos campos da saúde, educação, transporte e água potável. Da mesma forma, entende-se que a realização deste projeto básico estimulará ao processo produtivo das comunidades que ali residem.

4. LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS.

Portel, assim como outros Municípios, pertencente ao território do Marajó, no Estado do Pará, caracterizados em sua ampla maioria pelos baixíssimos Índices de Desenvolvimento Humano – IDH, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, dentre os quais destaca-se de forma “negativa” Melgaço, com o pior IDHM entre todos os municípios do Brasil.

O acesso à comunidade atendida, o Projeto Agroextrativista Ilha Grande de Pacajaí, é feito de barco a partir da sede municipal, seguindo pelos rios e furos da região.

5. APOIO INSTITUCIONAL

A instituição que dará apoio à viabilidade do empreendimento é o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, na esfericidade Federal, como gestor do programa, na análise do projeto básico, e caso, aprovado na liberação dos recursos e fiscalização da execução do empreendimento.

6. ESTUDO DE CONCEPÇÃO.

6.1. Fontes de Produção

Através de avaliação preliminar feita por técnicos da Prefeitura, assim como informações coletadas junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, por intermédio do Setor de engenharia em sua Superintendência Regional em Belém – SR(01)PA, além da supervisão direta de engenheiro da instituição, foram preestabelecidas algumas alternativas possíveis para implantação de sistema de abastecimento de água, listados a seguir:

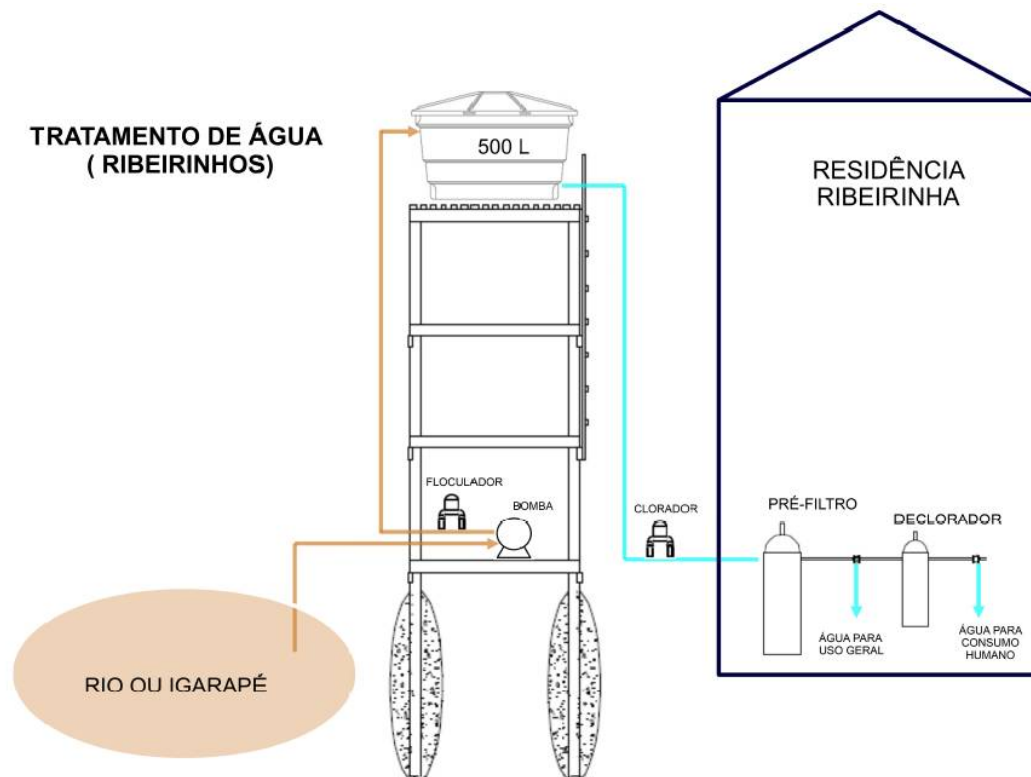
- a) Implantação de Micro-estações de Tratamento de Água (META), através de captação de água diretamente do rio;
- b) Implantação de Microssistema de abastecimento de água, através de captação de água diretamente do rio.
- c) Implantação de Microssistema de abastecimento de água, através de captação de água de poço.

A alternativa “(a)” parece a melhor alternativa técnica, devido ao objetivo principal de atender aquelas várias residências isoladas, localizadas às margens dos rios e furos, em áreas alagadas, para coleta direta na própria estação de tratamento.

Em avaliação preliminar de algumas propriedades físicas da água dos rios que banham as comunidades, pôde-se verificar que os parâmetros turbidez, cor aparente, odor e sabor apresentaram discordância com os padrões de aceitação para consumo humano, estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, indicando a necessidade de tratamento da água antes de ser distribuída para as residências ribeirinhas.

6.2. Descrição do Projeto

O modelo proposto nesse Projeto Básico de Engenharia segue



6.2.1. Captação e Adução

A captação será feita através de captação direta dos rios e igarapés, por meio de bombeamento mecânico, instalada em um ponto de captação direta no rio.

O trecho da tubulação compreendido entre o ponto de captação direta do rio e o reservatório elevado será em tubo PVC dentro das especificações constantes no projeto, até a base da estrutura de sustentação de 3,00 m do solo. Os diâmetros das tubulações variam de acordo com as especificações do fabricante, com extensão variada, sendo a distância da tomada direta à entrada da bomba, dimensionada para cada localidade, com valor máximo de 30 metros.

6.2.2. Tratamento Inicial

O Tratamento inicial, composto por coagulação seguida de precipitação será feito através da implantação de 01 (um) flocculador instalado no barrilete de entrada do reservatório superior (tanque pulmão), com volume de 500L, conforme projeto.

Após ação do flocculante, tendo como consequência direta a coagulação e decantação das impurezas presentes, a água descera por gravidade, passando por um

clorador instalado após a pré-filtração, na tubulação de descida para as residências a serem atendidas no projeto.

A quantidade de cloro desejada será obtida por ajuste fino, diluindo ou concentrando a água clorada que sai do equipamento, resultando concentrações variando entre 1,5 a 2,50 PPM de cloro livre (água superclorada).

Na base da estrutura de sustentação, será instalado um sistema de pré-filtração, sendo o produto uma água pronta para o uso geral, como preparo de alimentos e higienização de materiais e assepsia. Na próxima etapa ocorrerá a retirada do excesso de cloro por meio de um filtro de clorador/polidor, obtendo-se assim água própria para consumo humano dentro de especificações organolépticas aceitáveis.

Todas as tubulações e conexões para instalação do clorador serão em PVC JS nos diâmetros especificados pelo fabricante do equipamento.

7. PRAZOS DE EXECUÇÃO DA OBRA.

Para execução de todas as obras, objeto deste projeto básico, considerando que as mesmas serão executadas concomitantemente, estima-se a necessidade de 360 (trezentos e sessenta) dias.

8. CUSTOS DAS OBRAS.

O custo previsto para execução das obras é de R\$-1.007.205,65 (um milhão sete mil duzentos e cinco reais sessenta e cinco centavos), preços de setembro de 2021, baseados nas tabelas de preços do SINAPI, SEDOP/PA, além de pesquisa de preços de insumos em empresas locais especializadas, sendo usado valor médio, conforme determina a legislação vigente.

9 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL.

9.1 – Quanto ao desmatamento para a execução do empreendimento.

Não haverá desmatamento para a execução do empreendimento e sim apenas uma limpeza do terreno em uma área restrita de 9,00 m² em cada ponto de implantação.

9.2 – Quanto ao ar ambiental

Os componentes inseridos no ar ambiental não terão grande representatividade, sendo citado para efeito ilustrativo principalmente poeiras provenientes dos entulhos e materiais de construção.

9.3 – Emissão de Gases Poluentes

Isso deverá acontecer somente durante a fase de implantação da obra, quando deverá ocorrer uma emissão (relativa) de gases poluentes na atmosfera, provocados pelo uso de equipamento (barco e/ou balsa) como veículo de apoio, que consomem combustível fóssil (derivados de petróleo), principalmente o CO, CO₂ e compostos de enxofre em geral, o que pode ser considerado como desprezível pelo número de equipamentos envolvidos.

9.4 - Ruídos

Da mesma forma, esse impacto ocorre, em aspecto perceptível, apenas na fase de operação de implantação da obra, quando as máquinas e veículos de apoio estão em operação.

9.5 - Alteração do microclima

Em função das características do empreendimento e suas dimensões de forma localizada, não está prevista alteração nesse componente.

9.6 – Quanto ao solo/subsolo

Os componentes inseridos no componente ambiental solo/subsolo serão provenientes dos entulhos, da água da chuva, resto de materiais empregados na obra, como madeira, cola, etc.

9.6.1 - Estrutura física

O impacto ambiental, em caso de ocorrência, incidiria em um ambiente que já não apresenta as características primitivas, uma vez que a restrita área do empreendimento (9,00 m²) já passou por serviços de desmatamento, faltando apenas serviços de limpeza do terreno.

9.6.2 - Erosão

A erosão do solo é causada pelas forças que atuam sobre o mesmo, como a precipitação de chuvas, que é o fator que se apresenta de forma mais corriqueira na região. A intensidade de sua ocorrência está vinculada às características do solo, como declividade e respectivo comprimento, capacidade de infiltração de água no solo e a cobertura vegetal.

No caso presente, pela topografia praticamente plana dos terrenos e pela natureza da obra em si, essa perspectiva fica descartada.

9.6.3 - Lançamento de resíduos sólidos

A execução das diversas atividades previstas para a consecução do empreendimento deverá envolver embalagens para alimentos dos trabalhadores e outros materiais que, se abandonados na área em forma de lixo, atuariam como resíduos sólidos com impactação negativa para a composição química do solo/subsolo, contribuindo diretamente para uma decorrente degradação ambiental. Em vista disso, a empresa ou órgão responsável pela execução do empreendimento deverá coletar, acondicionar e, posteriormente, dar o destino adequado a esses resíduos, evitando assim esses efeitos nocivos.

Por sua vez, o canteiro de obras da empresa executora dos serviços deverá ser dotado de sanitário com fossa biológica, de forma a evitar o carreamento de resíduos fecais para os cursos hídricos.

9.6.4 - Lançamento de efluente líquido

O manuseio de alguns produtos utilizados na oficina de manutenção de equipamentos do empreendimento tende a gerar os efluentes líquidos respectivos. E esses tais resíduos (óleos, graxas e outros produtos químicos), se indevidamente lançados ao solo, logicamente viriam a causar impactos negativos ao meio ambiente. Em vista disso, esses efluentes deverão ser coletados e acondicionados para uma posterior destinação pertinente, como refino, reciclagem ou uso em outra atividade afim.

9.6.5 - Relevo/paisagem

Pela topografia plana do terreno e pela natureza da obra em si, não haverá alteração do relevo/paisagem local.

9.7 – Quanto às águas superficiais

Pelas características da obra, principalmente pela baixa vazão a ser empregada, assim como o não lançamento de resíduos tóxicos nos recursos hídricos na área do empreendimento, não deverá ocorrer qualquer alteração de proporção considerável, permanecendo os rios e igarapés sem qualquer interferência.

9.8 – Quanto ao aumento populacional

O empreendimento não atua como grande pólo atrativo de mão de obra, uma vez que esses trabalhos exigem um número restrito de técnicos e operários, que deverá ficar limitado à cerca 5 (cinco) pessoas, conforme projeto básico.

Portanto, não deverá haver impacto ambiental quanto ao deslocamento da mão de obra necessária ao empreendimento.

9.9 - ACOMPANHAMENTO TÉCNICO

A atuação do engenheiro responsável será norteada para a gerência do empreendimento, observando as questões técnico-construtivas pertinentes, em consonância com os planejamentos estratégico, financeiro e operacional estabelecidos.

Contudo, será também função do engenheiro responsável o monitoramento das ações no que toca aos aspectos ambientais, buscando sempre eliminar e/ou mitigar os possíveis danos ao meio ambiente durante e execução do empreendimento.

9.10 – CONCLUSÃO QUANTO AO ASPECTO AMBIENTAL:

Dessa forma, na avaliação dos eventuais impactos ambientais que seriam causados à área pela materialização do empreendimento, em função dos aspectos que consideramos relevantes, somos de entendimento que as obras em questão não deverão acarretar efeito nocivo ao meio ambiente, além do que deverão representar para as municipalidades o cumprimento de uma etapa importante para o desenvolvimento socioeconômico da área em referência, com reflexos positivos para a qualidade de vida das famílias que ali residem e motivação maior para sua permanência no campo.

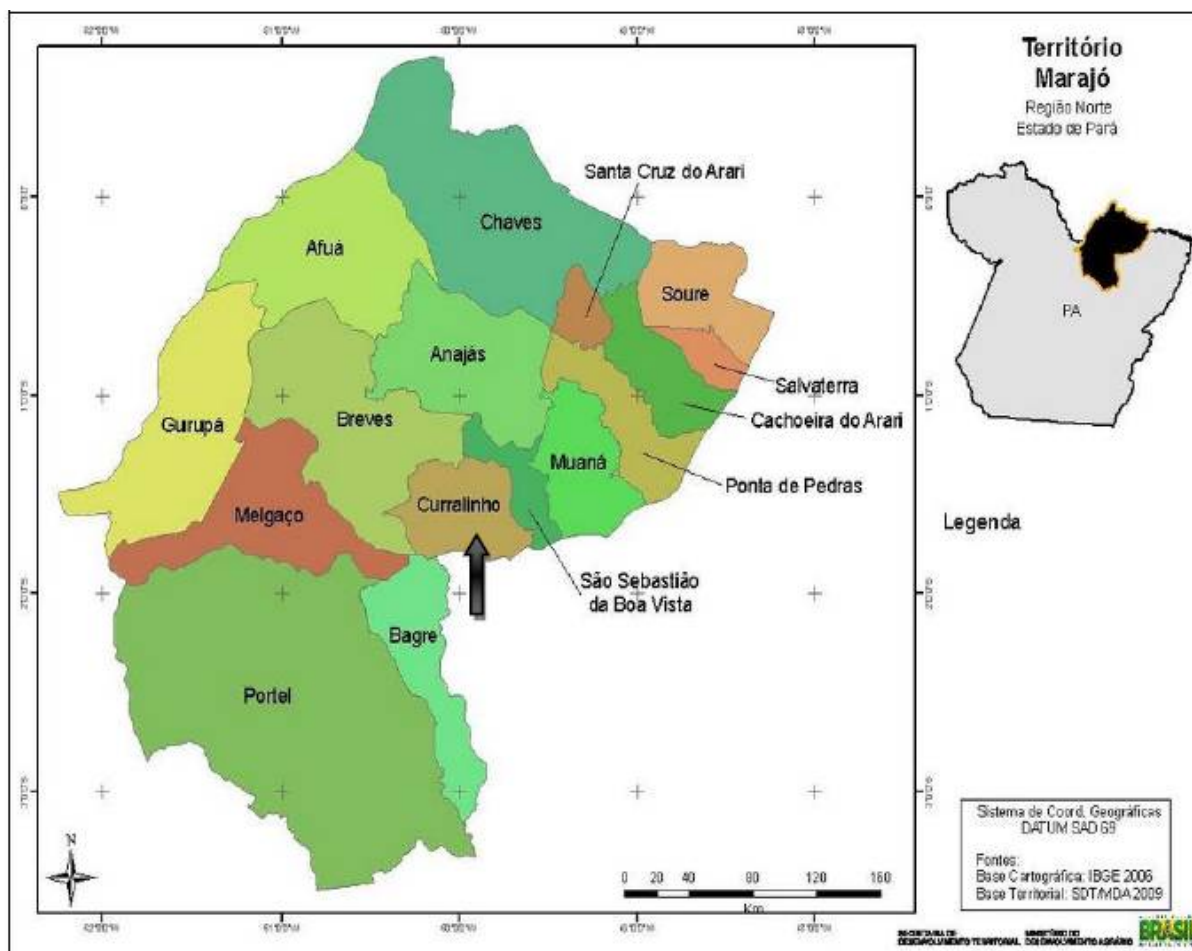
10. ESCLARECIMENTOS COMPLEMENTARES

A escolha dessa obra foi motivada pela necessidade premente de atender as famílias não contempladas pelos programas sociais do governo federal, vivendo em condições de vulnerabilidade social, garantindo a essas comunidades uma qualidade de vida superior à atual.

Os serviços serão executados em observância às peças técnicas anexas a este projeto, no que couber.

10.1 INFORMAÇÕES GERAIS DA LOCALIDADE

10.1.1 MARAJÓ



Trata-se de um vasto território de 104.606,90 km², que abrange 16 municípios do Pará: Afuá, Anajás, Bagre, Breves, Cachoeira do Arari, Chaves, Curralinho, Gurupá, Melgaço, Muaná, Ponta de Pedras, Portel, Salvaterra, São Sebastião da Boa Vista, Soure e Santa Cruz do Arari.

O Marajó é considerado uma região prioritária para a conservação da biodiversidade brasileira, com aproximadamente 83% de cobertura florestal altamente preservada. Embora muito rico em recursos naturais, o Marajó enfrenta uma dura realidade com um dos mais baixos IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) do país. O Território também sofre diversas pressões, tais como o desmatamento para extração ilegal de madeira, exploração excessiva de recursos naturais, uso inadequado do fogo na agricultura de subsistência, além da criação desordenada de búfalos que acabam compactando os solos em estações chuvosas, destruindo a vegetação nativa.

10.1.2 Condições Sanitárias: Sistemas de Saneamento Disponíveis

10.1.2.1 SEDES DOS MUNICÍPIOS

Atualmente, mesmo as Sedes Municipais vêm sendo atendidas de forma precária quanto ao abastecimento e a qualidade de sua água. Apesar de serem cidades com fácil acesso a rios e igarapés, ao abrirem-se as torneiras obtêm-se água com odor desagradável e sabor ferruginoso, evidenciando sua baixa qualidade e a necessidade de tratamento.

Outro problema é que apenas parte da população é atendida com água encanada.

As sedes dos municípios contam com um precário sistema de coleta de lixo domiciliar, recolhendo os resíduos acondicionados na frente das residências, além de praças e logradouros públicos.

A água que abastece as Sedes dos municípios vem captação subterrânea da COSANPA.

10.1.2.2 COMUNIDADES

A situação encontrada tanto nas pequenas Comunidades quanto nas residências isoladas às margens dos rios é precária, no que diz respeito a saneamento básico.

Não existe sistema de abastecimento de água, assim como qualquer evidência de acondicionamento e/ou tratamento de dejetos. A população faz uso de água coletada diretamente dos cursos d'água, correndo sérios riscos à saúde.

A água coletada diretamente do rio é utilizada para higiene pessoal e consumo humano, sem qualquer tratamento prévio. Os resíduos biológicos são despejados diretamente nas margens dos rios, mesmo local de coleta de água para consumo humano. Adultos e crianças sofrem com doenças de veiculação hídrica, dentre as mais comuns micoses e diarreia.

10.1.2.3 Histórico do Município de Portel

O atual município de Portel está situado na zona fisiográfica Jacundá-Pacajá. Primitivamente fora uma aldeia de índios, reorganizada pelo Padre Antônio Vieira, juntamente com os silvícolas da tribo Nheengaiba. Após a iniciativa, o fundador entregou-a à direção dos Padres da Companhia de Jesus, que lhe deram a denominação de Arucará.

Com o advento da Lei Pombalina baixada em 1755, os jesuítas foram expulsos do Brasil e, em 1758, Aracurá foi elevada à categoria de Vila com o nome de Portel. Durante esse período, a aldeia que já se construía na Freguesia de Nossa Senhora da Luz, fora governada por diretores de índios.

Em 1833, a vila foi extinta, ficando o seu território anexado ao do município de Melgaço até 1843, quando readquiriu o predicado, cuja reinstalação ocorreu dois anos depois.

O topônimo de origem portuguesa quer dizer “porto pequeno”. Aos habitantes locais dá-se o nome de “portelenses”.

10.1.2.4 Localização

O Município de Portel pertence à Mesorregião Marajó e à Microrregião Portel. A sede Municipal, tem as seguintes coordenadas geográficas: 01° 55' 45" de latitude Sul e 50° 49' 15" de longitude a Oeste de Greenwich.

10.1.2.5 Limites

- Ao Norte - Município de Melgaço.
- Ao Sul - Município de Pacajá.
- A Leste - Municípios de Bagre e Baião.
- A Oeste - Municípios de Senador José Porfírio e Porto de Moz.

10.1.2.6 Solos

Predominam, no município, as seguintes classes de solos: Latossolo amarelo distrófico, textura média, Areias Quartzosas distrófica, relevo plano e suave ondulado; Plintossolo álico textura média, Gley Pouco Húmico distrófico textura indiscriminada, relevo plano; Latossolo Amarelo distrófico textura argilosa e Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados distróficos textura indiscriminada, relevo plano e suave ondulado.

10.1.2.7 Vegetação

O domínio vegetal no Município de Portel é Floresta Densa dos terraços e baixos platôs. Ao longo dos cursos d'água, é notada a presença da floresta aberta mista (Cocal) em extensões de até 1,5 Km a cada lado do rio. A norte do Município, ao longo do rio Anapú (margem direita), encontram-se campos gramíneos úmidos, em depressões assoreadas de sedimentos arenosos. A presença da vegetação secundária é pouco expressiva.

10.1.2.8 Patrimônio Natural

A alteração da cobertura vegetal natural, em imagens de LANDSAT-TM, do ano de 1986, era de 4,96%. Os acidentes geográficos, ecologicamente mais relevantes, são: os rios Pacajá, Anapu e Camaraipi e as baías de Melgaço, Portel, Pacajá e Caxiuanã.

Apresenta várias cachoeiras, entre elas a Grande do Pacajaí, Pimenta, Piranha, Piracuquara, Pilão grande do Tueré e Comprida. Divide com o Município de Melgaço a Floresta nacional do Caxiunã, com área de 200.000 ha (2.000 Km²), dentro da qual o Museu Paraense Emílio Goeldi pretende implantar uma Estação ecológica. Com o objetivo de racionalizar a exploração do potencial madeireiro, é vital a criação da Floresta Estadual de Caxiuanã, em função de sua baixa influência antrópica, boa topografia e condições de transporte.

10.1.2.9 Topografia

Como em quase toda a totalidade dos Municípios desta mesorregião, a cidade de Portel apresenta uma baixa altitude, variando entre 3 a 4 metros, não havendo modificações significativas para o "Interland" deste Município.

10.1.2.10 Geologia e Relevô

A estrutura geológica do Município de Portel é em quase sua totalidade, formada por sedimentos cenozóicos, englobando litotipos da Formação Barreiras, de idade Terciária (arenitos, siltos e argelitos caulínicos, com lentes de conglomerados); e sedimentos inconsolidados (areias, siltes e argilas) de idade quaternária. Somente em uma pequena porção ao sul de seu território, estão expostas rochas de idade pré-cambrianas, pertencentes ao Complexo Xingu (granitos, granodioritos, dioritos, migmatitos, granulitos ácidos e básicos, quartzitos, xistos e gnaíses), que constituem as cachoeiras dos altos cursos dos rios Pacajaí e Anapú.

10.1.2.11 Hidrografia

Neste Município, aparecem três grandes rios que drenam toda a área: rio Anapú, rio Pacajaí e o rio Camaraipi e se deslocam no sentido sul-noroeste. O rio Anapú deságua na Baía de Pracuá a Baía de Caxiuanã e os principais afluentes são: Pela margem direita: rios Marinaú, Tueré e os igarapés: Itatira, Merapiranga, Janal Grande, Umarizal, Marapuá, Atua e Majua e, pela margem esquerda; rio Pracuruzinho, rio Curió e rio Pracupi, os igarapés Carumbé, Itatinguinho, Itatingão, Poção, Jacitara, Cacoajá e Tapacú. O rio Pacajaí joga suas águas na baía de Portel, que passa em frente à sede do Município, logo após encontrar com o rio Camaraipi. Os seus principais afluentes são: pela margem esquerda: rios Urianã, Aratari, Mandaquari, Guajará e os igarapés: Damiana, Capoeirão, Grande, Pajé, Limão e pela margem direita: rio Jacar-Parú Grande, rio Jacaré Paruzinho e igarapés: Vinte e Nove, Angelim, Do Ouro, Pereira, Ana, Tucumanpijó, Mineiro, Candirí, Maratuba, Cajú e Araú. O rio Camaraipi é a terceira drenagem do Município, porém de grande destaque, porque deságua na baía de Portel, em frente à sede municipal. Seus principais afluentes pela margem direita são: rio Banã, rio Pirico e os igarapés Esmeralda, Macaco, Açaituba, Meratuba, Grande e Cariatuba. Pela margem esquerda, encontramos

rio Pitinga, rio Acangatá, rio Paca, rio Ajará e os igarapés Taquera, Tamaquerinha, Tanquera, Arumã e Otá. Apresenta outros rios menores, como o Acutí-pereira e seu afluente o igarapé Laranjal. O rio Jaguarajó faz limite a leste com o Município de Bagre.

10.1.2.12 Clima

Segundo "Köppen", na sua classificação este município pertence ao grupo AF, sendo um clima tropical úmido, com a precipitação de 350 mm, no mês de abril é rebaixado até 60 mm, no mês de outubro. O trimestre mais chuvoso é fevereiro, março e abril, enquanto nos meses de agosto, setembro e outubro aparece como o período mais seco (índice pluviométrico anual é 2.200mm). A frequência média anual de precipitação é de 21° C, sendo que a temperatura mínima chega a 21° C e a máxima não passa de 90% em abril e 80% em outubro, e a insolação média atinge 2.200 horas por ano.

11 ELEMENTOS PARA O PROJETO

11.1 Parâmetros e Critérios de Projeto

11.1.1 ALCANCE DO PROJETO

- 1 ano, para alcance do projeto.

11.1.2 PROGRAMAÇÃO:

- 2021 – Estudos e início da implantação do projeto;
- 2022 – Conclusão das obras;
- 2022 – Alcance do projeto.

11.1.3 PARÂMETROS DE PROJETO

- População atendida = 208 famílias;
- Consumo per-capita bruta = 250 L/residência x dia (água para consumo humano);
- Consumo diário por residência: 250 L/dia.

11.1.4 CRITÉRIOS OPERACIONAIS

- Tempo de funcionamento dos sistemas de produção (dia de maior consumo) = até 4,0 h/dia (manancial superficial)

11.1.5 ESTUDO DE CONCEPÇÃO

A escolha da fonte de produção, os critérios para a alternativa escolhida e o sistema proposto, assim como a descrição sucinta do tratamento proposto para a água são demonstrados no Projeto Básico e Especificações Técnicas anexas ao Projeto.

12. ANEXOS

- Planilhas de Quantidades e Custos, Cronograma Físico-financeiro;
- Especificações Técnicas;
- Desenhos técnicos;
- Artigo científico comprovando a eficácia do sistema proposto.



Helioápolo Servet C. Rolim
Engº Civil
CREA/PA.12605-D