



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA- SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS
Serviço de Edificações e Saneamento Ambiental - SESANI

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PERFURAÇÃO DE POÇO DA ALDEIA Sawré Watpu DSEI RIO TAPAJÓS.

ITAITUBA - 2018



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

MEMORIAL DESCRITIVO

APRESENTAÇÃO:

Este Memorial Descritivo tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações necessárias ao projeto de perfuração de poço profundo para abastecimento de água da Aldeia Sawré Watpu, no município de ITAITUBA.

1- INTRODUÇÃO

1 – **Por via terrestre/fluvial:** Saindo de Itaituba 75 km até o porto do Bururé através da rodovia Transamazônica (BR 230) seguindo mais 14 km subindo Rio Tapajós até a aldeia

A Aldeia Sawré Watpu vive basicamente do extrativismo vegetal e sua alimentação consiste basicamente de pesca, caça e criação de animais granjeiros. A aldeia não é provida de posto de apoio a saúde e escola de ensino fundamental municipal.

O clima, devido à localização do município, apresenta um caráter de transição, que se caracteriza, em sua maior parte, pelo tropical úmido. A temperatura, no mês mais quente, é de 38° C e, no mais frio, 23° C.

No que diz respeito à habitação, predominantemente existem casas construídas em taípe coberta com palha, observamos “in loco” que há uma tendência do surgimento de novas casas na aldeia.

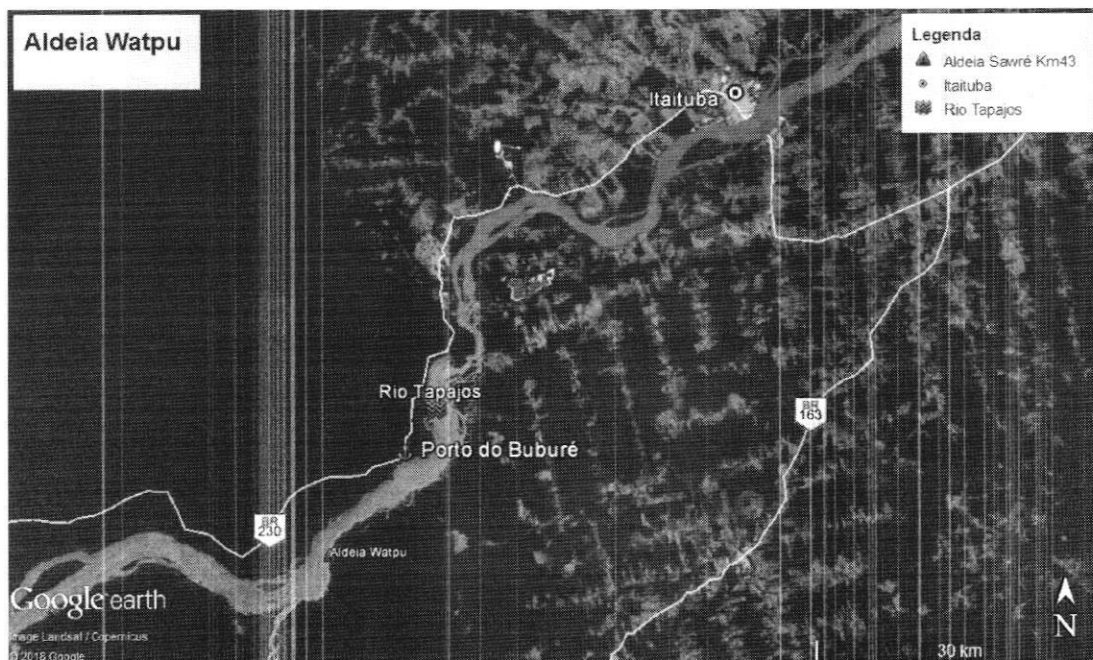


Imagem retirada do software Google Earth com a localização da aldeia



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

2 - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE A INFRA-ESTRUTURA ATUALMENTE EXISTENTE

A Aldeia Sawré Watpu não conta hoje com um sistema de abastecimento de água adequado. Os índios da aldeia se abastecem precariamente de um manancial próximo a comunidade ainda em condições inadequadas para consumo humano. Os índios residentes na aldeia onde será implantado o sistema de abastecimento de água são predominantemente de baixa renda.

Como se pode perceber a aldeia Sawré Watpu não conta com acesso à água em quantidade e qualidade e aliada a falta de tratamento para os dejetos humanos, o que contribui para a contaminação das principais fontes de abastecimento de água local.

Dessa forma, a SESAI ao fazer investimentos para a implantação do sistema de abastecimento de água potável na Aldeia Sawré Watpu, estará não somente beneficiando essa população, no que se refere a aspectos ambientais e de saneamento básico, mas também, e principalmente, melhorando as condições de saúde e nutrição de seus habitantes. Trata-se, portanto, de um investimento na área social da mais alta importância e que terá ainda maior alcance quando se reduzem os custos de implantação e se amplia a cobertura de pessoas beneficiadas com o acesso de água potável.

3- MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA PROPOSTO SE ENCONTRA EM ANEXO AO MEMORIAL DESCRITIVO.

3.1.1- POPULAÇÃO DE PROJETO

O número de habitantes por domicílio, segundo os dados populacionais do DIASI (Dsei/Rio Tapajós 2018) para efeito de dimensionamento adotar-se-á um valor inteiro igual a 08 (oito) em virtude da realidade local, logo a população atual é de 52 (cinquenta e dois) habitantes.

Para os cálculos, das unidades do sistema será considerada a taxa de crescimento no estado do Pará de 3,00% ao ano, e o tempo de alcance do projeto de 20 anos.

3.1.2 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, DEMANDA E RESERVAÇÃO.

Ano	População	Vazão média		Vazão max. Dia		Vazão max. Hora		Reservação m ³
		(l/s)	(m ³ /h)	(l/s)	(m ³ /h)	(l/s)	(m ³ /h)	
0	49	0,045	0,163	0,050	0,180	0,065	0,234	862,4
1	50	0,047	0,168	0,051	0,185	0,067	0,241	888
2	52	0,048	0,173	0,053	0,191	0,069	0,248	915
3	54	0,050	0,178	0,055	0,196	0,071	0,255	942
4	55	0,051	0,184	0,056	0,202	0,073	0,263	971
5	57	0,053	0,189	0,058	0,208	0,075	0,271	1000
6	59	0,054	0,195	0,060	0,215	0,077	0,279	1030



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

7	60	0,056	0,201	0,061	0,221	0,080	0,287	1061
8	62	0,057	0,207	0,063	0,228	0,082	0,296	1092
9	64	0,059	0,213	0,065	0,234	0,085	0,305	1125
10	66	0,061	0,220	0,067	0,241	0,087	0,314	1159
11	68	0,063	0,226	0,069	0,249	0,090	0,323	1194
12	70	0,065	0,233	0,071	0,256	0,093	0,333	1230
13	72	0,067	0,240	0,073	0,264	0,095	0,343	1266
14	74	0,069	0,247	0,075	0,272	0,098	0,353	1304
15	76	0,071	0,254	0,078	0,280	0,101	0,364	1344
16	79	0,073	0,262	0,080	0,288	0,104	0,375	1384
17	81	0,075	0,270	0,082	0,297	0,107	0,386	1425
18	83	0,077	0,278	0,085	0,306	0,110	0,398	1468
19	86	0,080	0,286	0,088	0,315	0,114	0,410	1512
20	88	0,082	0,295	0,090	0,324	0,117	0,422	1558

3.1.3 – PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO P = 5,00 m.c.a

Devido a implantação desse sistema de abastecimento de água ser para uma comunidade indígena, que não tem o hábito de construção das residências de mais de um piso, e que a altura máxima da torneira seria para um jiral (Jiral: estrutura em madeira utilizada para tratar a caça e o peixe, preparar a comida e lavar a louça, normalmente são montados numa janela, do lado de fora da casa, de maneira que a água não caia no interior da residência) com altura média de 1.50m. Então, o valor da pressão mínima na rede definida pela ABNT na NBR 12218, norma brasileira é de 10 mca, só que a pressão de 3 mca já atenderia as necessidades da comunidade, assim, para critério de dimensionamento, o projetista considerou uma pressão mínima de 5mca. Na mesma Norma, ABNT/NBR 12218, o tubo de distribuição mínimo seria de 50 mm, contudo, devido a baixa pressão e a pouca demanda do uso da água, o projetista considerou a tubulação de 25 mm, para o sistema de distribuição, na qual atende as necessidades da comunidade.

3.2 – MANANCIAL DISPONÍVEL

O abastecimento de água, será efetuado através lençol subterrâneo com captação através de poço tubular de DN 6” com 200 (duzentos) metros de profundidade construído em tubo de geomecânico, onde a água deverá ser recalçada por meio de sistema motor bomba submersa de eixo vertical.

3.3 – CAPTAÇÃO

Será feita por meio de poço tubular estimado em 200 (duzentos) metros de profundidade e bomba submersa de eixo vertical, o nível estático, o nível dinâmico e a posição dos filtros e pré-filtro serão definidos com auxílio de poço guia. A vazão mínima definida como vazão de captação está definida no projeto de especificação do poço.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

3.4 – ELEVATÓRIA

O sistema elevatório deverá recalcar água do poço tubular para um reservatório elevado de madeira de 6 metros de cota, através de um conjunto motor-bomba de eixo vertical. Todo o barrilete e tubulação de recalque serão executados com o diâmetro encontrado no dimensionamento.

3.5 – RESERVAÇÃO

A reservação de água será feita através de 01 reservatório elevado em fibra de vidro com estrutura madeira, com capacidade de 5 m³, que por gravidade abastecerá a rede de distribuição da aldeia.

Para o cálculo da capacidade de reservação total para suprir as necessidades da rede de distribuição de água, onde o volume mínimo necessário será o seguinte:

$$\text{Volume calculado} = 5 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{Volume adotado} = 1 \times 5 \text{ m}^3$$

Para que o sistema atenda adequadamente a pressão mínima estabelecida pelo projetista, a qual deverá ser de pelo menos 6,00 metros de altura do fundo do reservatório.

4- MEMORIAL DESCRITIVO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

4.1 – SERVIÇOS PRELIMINARES

Será feito a limpeza da área do local da escavação do poço profundo. A área de serviço deverá ser convenientemente protegida evitando-se a entrada de animais e pessoas estranhas que possam prejudicar a ordem e o bom andamento dos trabalhos, bem como susceptíveis a riscos eminentes.

4.2 – CAPTAÇÃO – Perfuração e desenvolvimento do poço

A mobilização e desmobilização, dos materiais e equipamentos será feito com aluguel de um caminhão de carroceria de madeira para levar o compressor, os revestimentos em aço e os materiais para o poço, de outro caminhão para levar a perfuratrizes roto-pneumáticas.

– Os equipamentos indicados para a perfuração são perfuratrizes roto-pneumáticas, e em casos especiais, quando as condições hidrogeológicas exigirem, a utilização de sondas percussoras. As profundidades médias das perfurações são de 200 metros, conforme definido em planilha.

Depois de executado a obra, a empresa deverá realizar a coleta e análise bacteriológico e físico químico da água fornecida.

Depois de concluído o serviço de perfuração do poço, a empresa contratada fornecerá o relatório do poço, com sua característica, tipo o nível estático, nível dinâmico, teste de vazão, com o perfil geológico, etc. devidamente assinado pelo profissional habilitado (geólogo, engenheiro de minas) e em anexo ao relatório a ART do serviço.

4.3 – CONJUNTO ELEVATÓRIA



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

São peças e conexões, para o sistema de captação de fornecimento da água. A empresa contratada deverá fornecer duas bombas submersas de 1,5 cv, elétrica trifásica. Uma terá a utilidade como bomba auxiliar no caso de queima da bomba de captação, assim o sistema não ficará inoperante e não terá falta de fornecimento de água.

A captação será feito por recalque do poço profundo de 200 metros pelo tubo edutor de DN=50mm até a caixa d'água.

5 – GEOLOGIA

5.1 Geologia Regional

Caputo (1984) reagrupou as anteriormente chamadas bacias do Médio e Baixo Amazonas em bacia do Amazonas tratando-se de uma única bacia intracratônica com cerca de 500.000 Km², abrangendo parte dos estados do Amazonas, Pará e Amapá, e limitada ao norte pelo Escudo das Guianas e ao sul pelo Escudo Brasileiro. Ela está separada da bacia do Solimões pelo arco de Purus, a oeste, e da bacia do Marajó pelo arco de Gurupá, a leste (ilustração). A bacia do Amazonas localiza-se no cráton Amazônico e está preenchida com rochas de origem sedimentar e subvulcânica, que datam do Ordoviciano ao Terciário, totalizando aproximadamente 6.000 m de espessura. Deste total, a sedimentação carbonífero-permiana contribui com mais da metade dos depósitos sedimentares da bacia segundo Silva, 1986.

A história geológica da bacia do Amazonas teve início com a formação do supercontinente Gondwana, no final do Pré-Cambriano, através da movimentação e colisão das placas tectônicas compostas pelas atuais placas da América do Sul, África, Madagascar, Índia, Antártica e Austrália causando dentre outros processos o protorifteamento da bacia do Amazonas. (Scotese e McKerrow, 1990).



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

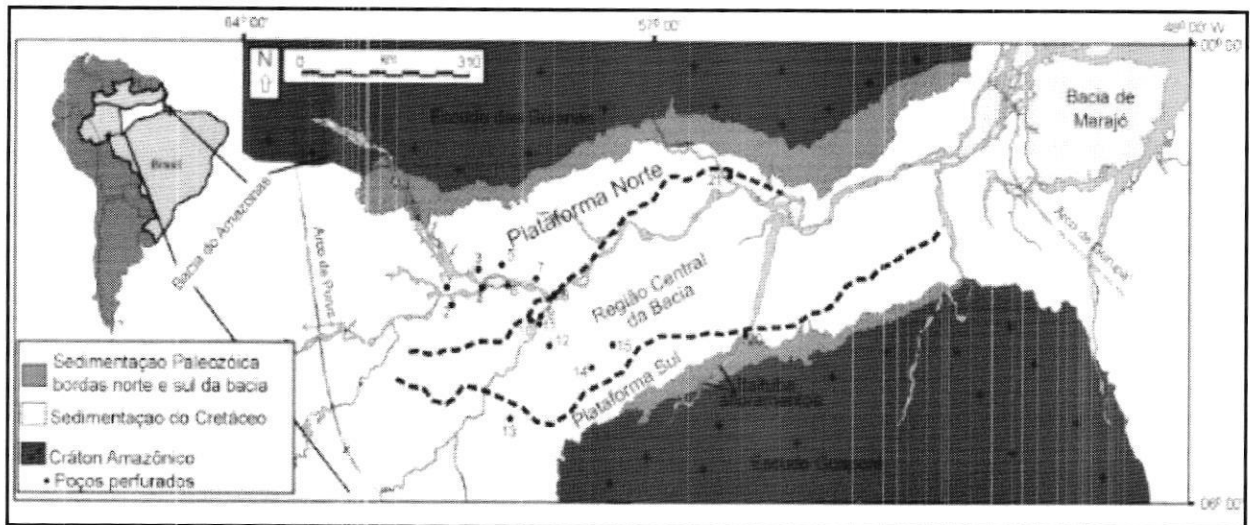


Imagem ilustrando a bacia Amazônica, seus delimitantes e sua relação com o cráton homônimo.

5.1.1 Estratigrafia da Bacia

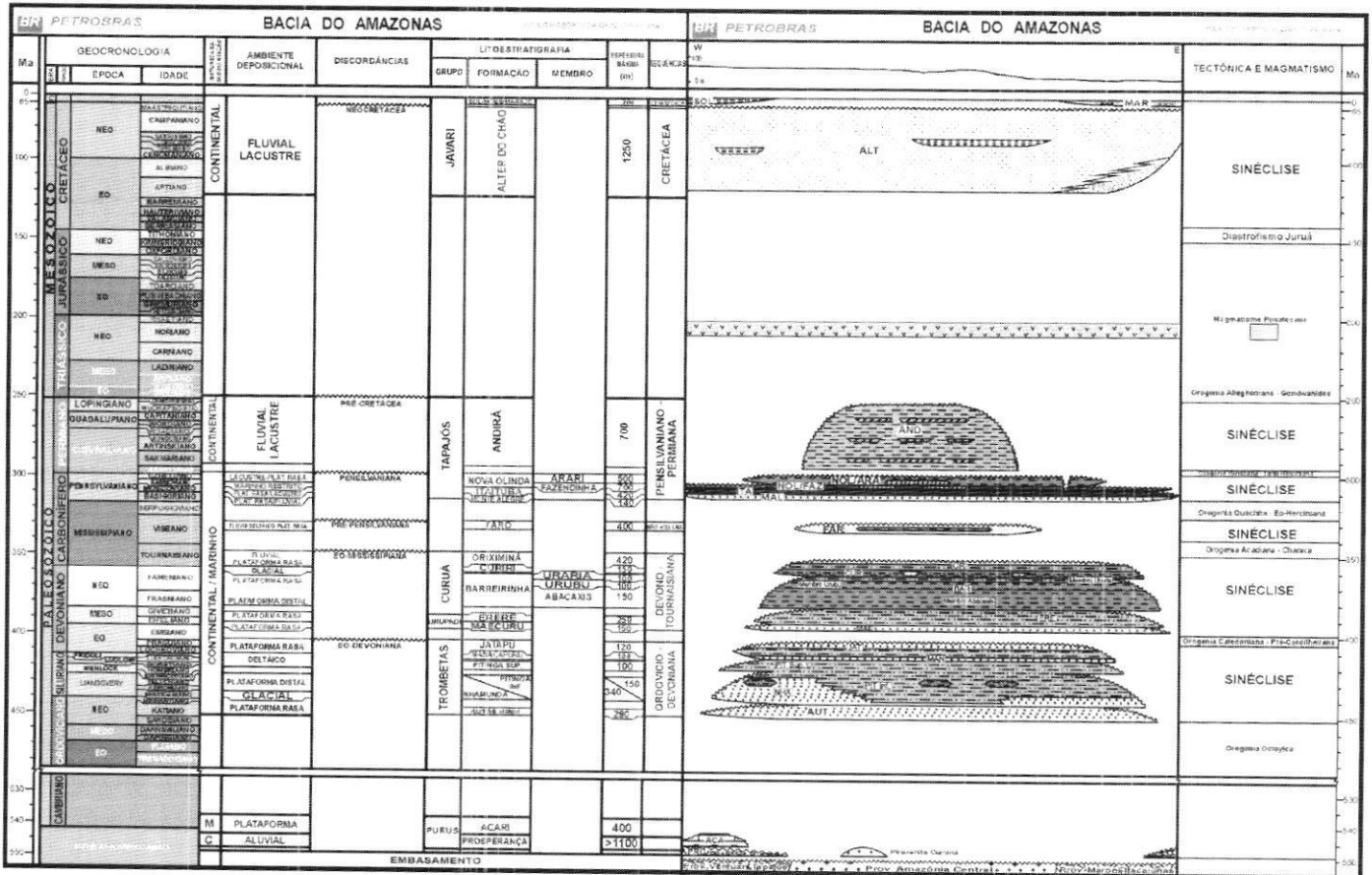
O substrato da bacia do Amazonas é constituído por rochas metamórficas, meta-vulcânicas e metassedimentares da Província Maroni-Itacaiúnas (Faixa móvel do Paleoproterozóico) e pela Província Amazônica Central (área cratônica), composta por rochas graníticas e seqüências metavulcanossedimentares relacionadas ao Paleoproterozóico e Arqueano (Cordani et al., 1984). O registro sedimentar do Fanerozóico da bacia do Amazonas é composto por quatro seqüências de segunda ordem: seqüência ordoviciano-devoniana, relacionada ao Grupo Trombetas; seqüência devoniano-carbonífera, que compreende os grupos Urupadi e Curuá; seqüência carbonífero-permiana, 28 pertencente ao Grupo Tapajós, e a seqüência cretáceo-terciária, marcada pelo Grupo Javari (Cunha et al., 1994).

A sedimentação paleozóica reflete os eventos tectono-magmáticos que ocorreram na bacia durante esta era, os quais provocaram movimentações epirogenéticas intraplaca, resultando na formação de arcos e discordâncias regionais (*p.ex.* arco de Purus, arco de Gurupá), além de controlarem as ingressões marinhas que influenciaram os ambientes deposicionais (Cunha et al., 1994).



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

Após a orogenia Eo-Herciniana, registrou-se um novo ciclo entre o Neocarbonífero (Pensilvaniano) e o Permiano, associado a mudanças climáticas significativas, de frio para quente e árido.



Coluna estratigráfica simplificada da Bacia do Amazonas

Esse ciclo corresponde às rochas do Grupo Tapajós e suas formações: Monte Alegre, com arenitos eólicos e de *wadis* (rios de deserto), intercalados por siltitos e folhelhos de interdunas e lagos; Itaituba, com carbonatos de inframaré (alvo de estudo deste trabalho, veja comentários a seguir) e Nova Olinda, com evaporitos de planície de *sabkha*, depositados durante o final do Carbonífero.

O Permiano é marcado pela Formação Andirá, que registra o final deste ciclo e é caracterizada por uma sedimentação continental, com siltitos, arenitos e folhelhos avermelhados, provavelmente afetada pela orogenia TardiHerciniana (Cunha et al., 1994). As rochas do Grupo Tapajós vêm sendo analisadas nos aspectos litoestratigráfico, bioestratigráfico e cronoestratigráfico.

Estes estudos, desenvolvidos com base na integração e correlação de dados obtidos de testemunhos de sondagem e sessões aflorantes, além de posicionar cronoestratigraficamente os depósitos em questão, permitiram o mapeamento de um complexo registro litológico e a construção do arcabouço estratigráfico para o Pensilvaniano da bacia do Amazonas. Dentre os pacotes sedimentares que compõem o Grupo Tapajós, os estratos da Formação Itaituba foram os mais estudados até o momento, já que estes





MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

são acessíveis através da seção pensilvaniana aflorante na plataforma sul da bacia e caracterizam-se pela excelente qualidade de material sedimentar e abundante conteúdo fóssil, com uma rica fauna de invertebrados marinhos e menos diversos vertebrados, representados por assembléias de conodontes, dentes e escamas de peixes (Moutinho, 2006).

Hartt (1874 *apud* Caputo, 1984) foi o primeiro a propor o nome Série Itaituba para definir as rochas carboníferas ao longo dos rios Tapajós e Cupari, na plataforma sul da bacia do Amazonas. A Formação Itaituba no contexto da bacia é a que possui o mais abundante registro de micro e microfósseis, com uma rica fauna de conodontes, foraminíferos, palinórfos, fragmentos de peixe, braquiópodes, trilobitas, crinóides, corais, briozoários, gastrópodes, bivalves e outros não tão abundantes como ostracodes, espículas de esponja, escolocodotes e raros cefalópodes (Scmazzon, 2004). Os folhelhos e siltitos por vezes contêm crustáceos e plantas, indicativos de depósitos salobros e de água doce (Silva, 1996). Varia em espessura, entre 110 m na região aflorante da plataforma sul e 420 m na porção central da bacia, nos poços perfurados. Esta formação marca o estabelecimento de amplas condições marinhas durante este intervalo. É constituída por intercalações de carbonatos e evaporitos, com folhelhos, siltitos e arenitos que representam depósitos transgressivo-regressivos de moderada energia em ambiente marinho raso de infra e intermaré (Silva, 1996). De acordo com Caputo e Andrade (1968), a associação faunística da Formação Itaituba sugere, a grosso modo, uma batimetria de 20 a 60 m. Com base na raridade dos Fusulinídeos, Carozzi et al. (1972 a, b) admitem que, provavelmente, não existia um ambiente marinho totalmente aberto durante o Carbonífero Superior. O limite superior da Formação Itaituba é gradacional com a Formação Nova Olinda que a recobre. Playford e Dino (2000) sugerem que o limite entre estas duas formações está em uma camada de arenito de 25 a 35 m de espessura que recobre camadas de anidrita ou calcário da Formação Itaituba. Conodontes coletados na base da Formação Itaituba, como *Neognathodussymmetricus* e outros encontrados nas porções mais superiores como *Neognathodus roundyi* e *Idiognathodus incurvus* (Scmazzon et al., 2005), sugerem que esta formação tenha sido depositada do Neomorrowano ao Eodesmoinesiano. Foraminíferos como *Millerella extensa*, *Millerella pressa* e *Eostaffella advena* (Altiner e Savini, 1995) sugerem idade neomorrowana a atokana média. Palinórfos como *Spelaeotriletes triangulus*, *Striomonosaccites incrassatus* e *Illinites unicus* (Playford e Dino, 2000) sugerem uma idade do Neomorrowano ao Eodesmoinesiano, concordante com os dados de conodontes.

Oliveira (2004), com base na análise de isótopos de estrôncio em rocha e carapaças de braquiópodes, obteve para a Formação Itaituba duas idades: Pensilvaniano Inferior e Pensilvaniano Superior. A partir da comparação desses resultados com datações baseadas em palinórfos, posicionou a Formação Itaituba no Pensilvaniano Inferior.

5.1.2 Clima



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

Apresenta um clima tropical. Na maioria dos meses do ano, existe uma pluviosidade significativa em Santarém. Só existe uma curta época seca e não é muito eficaz. Segundo a Köppen e Geiger o clima é classificado como Am. A temperatura média anual na região é de 25.9 °C. A pluviosidade média anual é 2150 mm. As temperaturas mais baixas ocorrem no mês de maio, com uma média mensal de 25.9° e as temperaturas mais altas no mês de setembro, com uma média mensal de 39°.

5.1.3 Geologia local

Com base em estudos e perfis geológicos realizados por iniciativas privadas e acadêmicas propõem-se que a região em estudo esteja localizada acima de coberturas aluvionares e coberturas sedimentares devoniano caracterizado hierarquicamente por rochas carbonáticas de graus metamórfico e sedimentares, folhelhos, folhelhos negros siltitos e arenitos. Representados pelas formações Ererê e Barreirinhas.

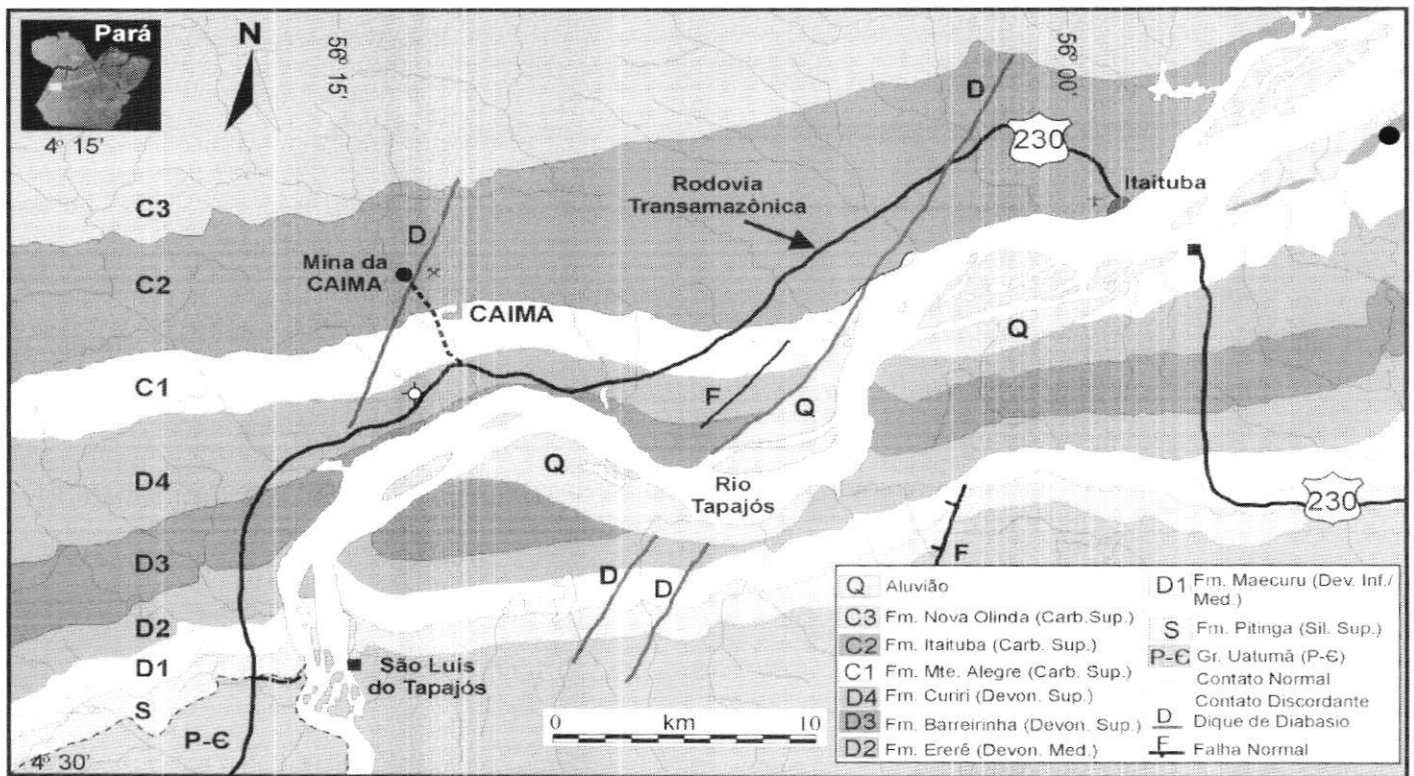


Imagem mostrando a disposição da geologia próximo a aldeia.

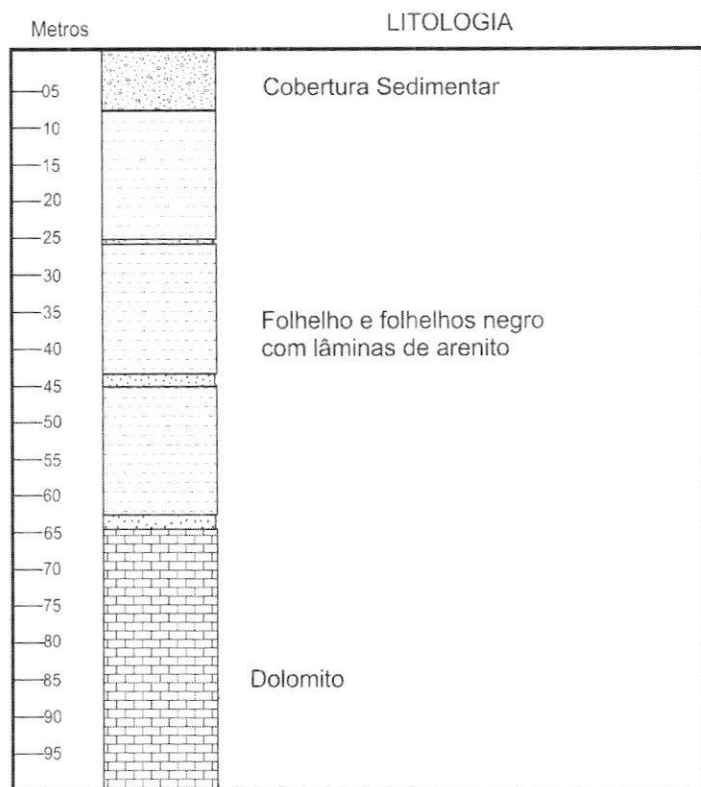
Morfologicamente a área em questão compreende áreas transicionais de alagamento. Com alguns colúvios subordinados dividindo paisagem, com morros e morrotes calcáreos aflorantes na região



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

próxima ao porto do Buburé. Arenitos finos esbranquiçados também afloram e podem ser vistos em corte de estrada na Rodovia Transamazônica (BR 263) e dispostos em forma de lajedos à beira do Rio Tapajós.

Em uma perfuração particular próxima a aldeia na região foi encontrado o perfil típico de um sistema transicional acima do que propõem ser um paleoplacer. Sequencia representada na figura a seguir.



Perfil encontrado em perfurações próximo a região da aldeia

5.1.3 Hidrogeologia

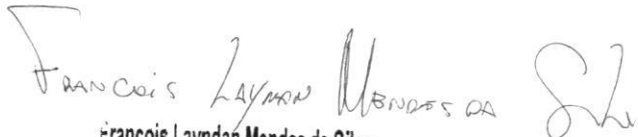
Localizada na Bacia Hidrográfica do Amazonas, a geologia da região favorece dois tipos de condutores hidráulicos sendo (a) aquíferos sedimentares, neste caso arenitos que ocupam espessuras laminares até camadas bem definidas de 50 metros e (b) condutores fissurais em rochas carbonáticas, rocha com intensa exposição na região do município de Itaituba. Na região, poços praticados alcançam condutores nas profundidades maiores que 60 metros com vazão acima de 5 m³/h. Segundo o terreno está enquadrado na categoria de sedimentos clásticos consolidados com importância hidrogeológica relativamente alta. Analisando através do mapa geológico da CPRM é possível conjecturar que suas zonas de recarga estão compreendidas no sistema de falhas de sentido NS-SW ao nordeste da cidade de Itaituba esta estrutura também comporta preferencialmente os afluentes locais.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE ATENÇÃO A SAÚDE INDÍGENA – SESAI
DISTRITO SANITÁRIO ESPECIAL INDÍGENA RIO TAPAJÓS

Referências Bibliográficas

- CAPUTO, M. V. *Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeogrthern basins of Brazil*. 1984. 586 f. Tese (Doutorado) - University of Califórnia, Santa Bárbara, 1984
- SILVA, O. B. *Ciclicidade sedimentar no Pensilvaniano da Bacia da Bacia do Amazonas e o controle dos ciclos de sedimentação na distribuição estratigráfica dos conodontes, fusulinídeos e palinomorfos*. 1996. 331 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1996
- SCOTSESE, C. R.; MCKERROW, W. S. Revised World maps and introduction. In: MCKERROW, W.S; SCOTSESE, C.R., (Ed.). *Paleozoic paleogeography and biogeography, Society Geological Memoir*, v.12, p.1-21. 1990
- CORDANI, U. G. et al. *Estudo preliminar de Integração do Pré-Cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares Brasileiras*. Rio de Janeiro. PETROBRAS., 1984. v.15, p.27-34. (Série Ciência-Técnica-Petróleo)
- CUNHA, P.R.C. et al. Bacia do Amazonas. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*, v.8, n.1, p.47-55. 1994.
- MOUTINHO, L. P. *Assinaturas tafonômicas dos invertebrados da Formação Itaituba - aplicação como ferramenta de análise estratigráfica e paleoecológica na seção pensilvaniana aflorante na porção sul da Bacia do Amazonas, Brasil*. 2006. 325 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS - BR, 2006.
- CAPUTO, M. V. *Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeogrthern basins of Brazil*. 1984. 586 f. Tese (Doutorado) - University of Califórnia, Santa Bárbara, 1984.
- SCOMAZZON, A. K. *Conodont biostratigraphy and paleoecology of the marine sequence of the Tapajós Group (Pennsylvanian), Amazonas Basin, Brazil*. 2004. 293 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.
- SILVA, O. B. *Ciclicidade sedimentar no Pensilvaniano da Bacia da Bacia do Amazonas e o controle dos ciclos de sedimentação na distribuição estratigráfica dos conodontes, fusulinídeos e palinomorfos*. 1996. 331 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1996.
- CAPUTO, M. V.; ANDRADE, F. G. *Geologia em semi-detalhe do flanco sul da bacia Amazônica entre os rios Cupari e Abacaxis*. Belém: Petrobrás, 141f. 1968. (Relatório 589 A.).
- CAROZZI, A. V.; ALVES, R. J. ; CASTRO, J. C. Microfacies study of the Itaituba- Nova Olinda (Pennsylvanian-Permian) carbonates of the Amazonas basin, Brazil. *Relatório 676 A*. Belém: Petrobras, 1972a. 69 p
- PLAYFORD, G.; DINO, R. Palynostratigraphy of upper paleozoic strata (Tapajós Group), Amazonas basin, Brazil: Part Two. Stuttgart, *Paleontographica Abt. B*, 225, p. 87-145. 2000.
- OLIVEIRA, D. L. *Estudo preliminar de estratigrafia química da Formação Itaituba (PA): Datação, Paleoambiente e proveniência*. 2004. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém-PA. 2004


 François Layndan Mendes da Silva
 Geólogo
 CREA 22 995D PA