



PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORESTA DO ARAGUAIA

**PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
VILA TABULEIRO DAS MULATAS
FLORESTA DO ARAGUAIA / PA**

MEMORIAL DESCRITIVO

ÍNDICE

	PÁG.
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE FLORESTA DO ARAGUAIA	3
1 - DADOS GERAIS DA LOCALIDADE	3
1.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO	3
A DIVISÃO DO ESTADO DO PARÁ EM MUNICÍPIOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
ORIGEM E EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE ESQUELETO	3
1.2 - LOCALIZAÇÃO	3
1.3 - ACESSO.....	4
1.4 - CLIMA E VEGETAÇÃO.....	5
1.5 - GEOLOGIA, SOLO, RELEVO E TOPOGRAFIA	5
1.6 - HIDROGRAFIA	9
1.7 - DADOS POPULACIONAIS	10
1.8 - CARACTERÍSTICAS URBANAS	10
1.9 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS: SISTEMAS DE SANEAMENTO DISPONÍVEIS	11
2 - SISTEMA EXISTENTE.....	12
2.1 - HISTÓRICO DO SISTEMA	12
2.2 - DOCUMENTAÇÃO DISPONÍVEL SOBRE O SISTEMA.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.3 - ASPECTOS INSTITUCIONAIS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO	12
3.1 - PARÂMETROS DE PROJETO	12
3.2 - ESTUDO POPULACIONAL	14
3.3 - ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E VOLUME DE RESERVAÇÃO	14
3.4 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PROJETO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3.1 - FONTES DE PRODUÇÃO	15
3.2 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS	15
3.3 - SISTEMA PROPOSTO	17



Figura 01
Inserção Regional de FLORESTA DO ARAGUAIA
Brito ao sudeste do Pará. Onde apenas uma família habitava a região, a família Barbadinho, que vivia em atrito constante com os índios.

Com a chegada do monsenhor, a localidade passou a se desenvolver. Por iniciativa dele, foi construído uma capela e um campo de pouso. A partir daí, muitas famílias, atraídas pelas terras férteis e pelas vastas pastagens naturais da região, começaram a se instalar. Mas a ideia inicial do religioso era transformar a área em um grande "campo de meditação espiritual". Como tinha amigos influentes, conseguiu, em 1973, junto ao governador do Pará, Alacid Nunes, criar uma colônia com 17 glebas de 900 alqueires cada uma. Isso atraiu ainda mais pessoas à região. Em 1988, chegou o empresário José Pereira Barbosa e implantou a Mineração Vale das Andorinhas, empresa que daria sustentação à colônia e a qualifica para se transformar mais tarde em município.

Após a emancipação e seu desmembramento de Conceição do Araguaia, Floresta do Araguaia mostrou seu potencial econômico para a cultura do abacaxi. A produção é tão expressiva que o município já chegou a produzir 240 milhões de toneladas de abacaxi por ano e exporta o fruto desde 1998 in natura para a Europa.

ORIGEM E EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE ESQUELETO

FLORESTA DO ARAGUAIA tem sua origem no povoado que viria, posteriormente, a ser a sua sede municipal, localizado às margens da rodovia PA-150, em território até então pertencente ao município de Redenção. As primeiras áreas ocupadas pertenciam a uma fazenda, cujo proprietário, natural da cidade de Redenção, doou uma gleba para o assentamento de famílias que chegavam em busca de novas oportunidades de trabalho, decorrentes da abertura da rodovia PA-279. Como condição para a doação, solicitou que a nova cidade se chamasse Floresta do Araguaia.

1.2 - LOCALIZAÇÃO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE **ÁGUA DA CIDADE DE FLORESTA DO** **ARAGUAIA**

MEMORIAL DESCRITIVO

1 - DADOS GERAIS DA **LOCALIDADE**

1.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

Floresta do Araguaia foi criado em 1993, sua história iniciou em 1971, com a chegada do monsenhor Augusto Dias de

Brito ao sudeste do Pará. Onde apenas uma família habitava a região, a família Barbadinho, que vivia em atrito constante com os índios.

Com a chegada do monsenhor, a localidade passou a se desenvolver. Por iniciativa dele, foi construído uma capela e um campo de pouso. A partir daí, muitas famílias, atraídas pelas terras férteis e pelas vastas pastagens naturais da região, começaram a se instalar. Mas a ideia inicial do religioso era transformar a área em um grande "campo de meditação espiritual". Como tinha amigos influentes, conseguiu, em 1973, junto ao governador do Pará, Alacid Nunes, criar uma colônia com 17 glebas de 900 alqueires cada uma. Isso atraiu ainda mais pessoas à região. Em 1988, chegou o empresário José Pereira Barbosa e implantou a Mineração Vale das Andorinhas, empresa que daria sustentação à colônia e a qualifica para se transformar mais tarde em município.

Após a emancipação e seu desmembramento de Conceição do Araguaia, Floresta do Araguaia mostrou seu potencial econômico para a cultura do abacaxi. A produção é tão expressiva que o município já chegou a produzir 240 milhões de toneladas de abacaxi por ano e exporta o fruto desde 1998 in natura para a Europa.



Figura 02
Floresta do Araguaia e Municípios Vizinhos

novembro a abril. Chove, em média, de 120 a 150 dias por ano. As temperaturas variam de 25°C a 33°C.

O município, que quase chegou a ser um grande campo de meditação espiritual, é hoje o maior produtor de abacaxi do Estado do Pará e o segundo maior produtor do fruto no Brasil. É também um dos mais distantes da capital (fica a 1.240 quilômetros) e um dos mais novos municípios paraenses.

1.3 - ACESSO

O acesso pode ser feito de duas maneiras:

- De carro - pela BR-010 (Belém-Brasília). A viagem de Belém até Floresta dura, em média, 16 horas. A empresa Ametista é a única que mantém uma linha diária entre o município e Conceição do Araguaia, cujo acesso, pode ser feito pela PA-150 e PA-287. O acesso é por meio de estrada de chão, cujo trecho é mais penoso no período de chuvas na região.

- De avião - o município possui uma pista de pouso e decolagem para aviões de pequeno porte.

As distâncias que separam FLORESTA DO ARAGUAIA das principais cidades da região constam do Tabela 01.

Tabela 01
Distâncias e Rotas Rodoviárias de FLORESTA DO ARAGUAIA às Principais Cidades da Região

Cidades	Rota Rodoviária	Distância (km)
Marabá	PA-150	180
Redenção	PA-150	75
Rio Maria	PA-150 / PA-279	61
Conceição do Araguaia	PA-150 / PA-279	102
Xinguara	PA-150	80
Belém	PA-150 / PA 475	692

A ligação intramunicipal, entre a cidade de Floresta do Araguaia e a área rural, é feita por estradas vicinais municipais.

A Prefeitura Municipal disponibiliza dois ônibus para o transporte escolar, cujo itinerário passa pela vila Bom Jesus, A 3km da sede municipal, há um campo para pequenas aeronaves. A pista é pavimentada, com 1.000m de extensão. Existem, ainda, outras pistas de pouso para pequenas aeronaves, geralmente, situadas nas fazendas, podendo ser citadas as das fazendas

1.4 - CLIMA E VEGETAÇÃO

Tomando como referencial o reservatório da hidroelétrica Conceição do Araguaia, ocorre na área, segundo Köppen, o clima tropical chuvoso, subtipo **Am**, que apresenta peculiaridades de clima de monção com moderada estação seca e ocorrência de precipitação média mensal inferior a 60mm; também pode ser considerado um clima intermediário entre os subtipos **Af** e **Aw**¹.

A floresta, na maioria dos locais visitados na periferia da cidade de FLORESTA DO ARAGUAIA foi derrubada para atender à demanda da expansão urbana.

Não houve ao que parece, durante o processo de ocupação e crescimento tanto da zona urbana quanto da zona rural, a preocupação com a proteção das Áreas de Preservação Permanente (APP).

1.5 - GEOLOGIA, SOLO, RELEVO E TOPOGRAFIA

Geologia

Na região onde se encontra o município de FLORESTA DO ARAGUAIA, estão presentes três grandes entidades geológicas: O Cráton Amazônico, o Cinturão Araguaia e a Bacia do Parnaíba.

O Cráton Amazônico subdivide-se em duas províncias geocronológicas identificadas como Amazônica Central, composta pela crosta continental mais antiga do Cráton Amazônico (> 2.300 milhões de anos), que durante sua evolução geológica foi cenário de expressivos eventos magmáticos e sedimentares e a província Maroni-Itacaiúnas, cujo padrão geocronológico sugere que sua evolução aconteceu entre 2.200ma e 1.950ma, sendo caracterizada por larga exposição de unidades vulcânicas e sedimentares deformadas e metamorfisadas em vários graus. Essas províncias situam-se na margem esquerda do rio Araguaia e as rochas presentes agrupam-se no Complexo Xingu². No sudeste a Província Metalogenética do Carajás representa a região do Cráton Amazônico mais bem estudada.

O Cinturão Araguaia é um cinturão evolutivo com cerca de 1.000 km de comprimento e 100 km de largura, que faz limites a oeste com o Cráton Amazônico e a

¹ NORTE ENERGIA/CET – 2001. Solos.

² NORTE ENERGIA/CET - 2001: Geologia e Hidrogeologia.

leste com a Bacia do Parnaíba. É composto por sequências arenosas e argilosas metamorfoseadas, algumas rochas carbonáticas e numerosos corpos vulcânicos. Incluídos no Cinturão Araguaia, estão os Grupos Araguaia e Conceição do Araguaia compostos por sedimentos de baixo grau metamórfico.

Predominantemente na margem direita e, secundariamente, na margem esquerda do rio Araguaia, encontra-se a Bacia do Parnaíba que se desenvolveu a partir do período Siluriano, sedimentação que resultou em grandes coberturas de idades cretácea e terciária.

Solo

Os seguintes de tipos de solos ocorrem no município de FLORESTA DO ARAGUAIA:

– **Latossolo Amarelo (LA)** – Compreende solos minerais não-hidromórficos, com horizonte B latossólico, baixos teores de Fe_2O_3 e coloração amarelada de matizes 7,5YR a 2,5YR, com valor 5 e cromas iguais ou superiores a 4, fração argila de natureza essencialmente caulínica, com virtual ausência de atração magnética. Apresentam como principais características um horizonte B latossólico espesso de cores centradas nos matizes 7,5YR a 10YR e estrutura normalmente fraca em blocos subangulares e angulares. Habitualmente, apresentam perfis de modesta diferenciação de horizontes. A textura varia de franco-arenosa até muito argilosa, com valores extremos de 150g/kg a 90 g/kg de argila. Os Latossolos Amarelos típicos apresentam-se coesos, duros ou muito duros quando secos, principalmente no AB ou BA, ou mesmo no topo do Bw, dos solos argilosos ou muito argilosos. Pano (declives de 0 a 3 %) e suave ondulado (declives 3% a 8%) e, com menos frequência, em relevo ondulado (declives entre 8% a 20%). São profundos, com boa drenagem, mas podem apresentar limitações referentes à permeabilidade, quando a textura do solo for argilosa ou muito argilosa. Apresenta limitação para uso agrônômico, decorrente da baixa fertilidade natural e teores elevados de alumínio fito-tóxico, além da reação ácida, que exige sempre a aplicação de calcário para sua correção. Em geral existe acentuada falta de micronutrientes. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999, são também denominados de Latossolos Amarelos.

– **Podzólicos Vermelho-Amarelos** – Compreende solos minerais não-hidromórficos, com horizonte A seguido de horizonte B textural, cores vermelhas e amarelas, teores de Fe_2O_3 menor que 110g/kg, apresentando distinta individualização de horizontes. As variações das características morfológicas e analíticas são acentuadas, com presença distintiva de horizonte B textural que diverge do A, seja pela cor, seja pela diferença de textura e complementação marcante de estrutura em blocos, sendo a textura média/argilosa ou muito argilosa. A seqüência de horizontes é A-E-Bt-C ou A-Bt-C, onde o horizonte A, mais freqüente, é o moderado, ocorrendo ocasionalmente outros tipos. De modo geral, apresentam um gradiente textural acentuado. O horizonte B é de cores vermelhas até amarelas e o desenvolvimento da estrutura está estreitamente relacionado à textura; nos solos de textura média é raro ocorrer estrutura forte do tipo blocos, fato que é comum nos solos de textura argilosa ou muito argilosa. Eventualmente, pedras podem estar presentes em alguns desses solos. O horizonte C distingue-se do B pela diferença de variável combinação de textura menos argilosa, cor menos viva, e menor desenvolvimento da estrutura e serosidade. Do ponto de vista químico apresentam-se ácidos, com o pH atingindo valores entre 4,0 e 5,5 e teores de alumínio elevados, considerados fito-tóxicos. A argila é de atividade baixa, e é muito comum a ocorrência de concreções ferruginosas, com tamanho variável, desde cascalho à matacões, estes últimos caracterizando a fase pedregosa I, representando sério impedimento ao uso agrícola mecanizado, dependendo das proporções em que acontecem. O relevo dominante é o forte ondulado e ondulado, que também dificulta a utilização de máquinas agrícolas e favorece a erosão quando as áreas são desmatadas. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999, são denominados de Argissolos Vermelho-Amarelos.

– **Plintossolos (PT)** – Compreende solos minerais hidromórficos ou com séria restrição à percolação de água, os quais anteriormente eram denominados de Laterita Hidromórfica. Apresentam horizonte plíntico dentro dos 40cm superficiais ou subseqüentes a horizonte com muito mosqueado de redução, ou a horizonte essencialmente petroplíntico. Os perfis podem apresentar seqüências diversificadas de horizontes, cuja diferenciação pode ser mais ou menos acentuada. O horizonte

plíntico apresenta-se geralmente compacto, formando uma seção bem definida por um conjunto de cores contrastantes, em que ficam realçadas as partes vermelhas formadas pela plintita. Via de regra, a consistência do material úmido é firme ou muito firme, podendo possuir partes extremamente firmes e extremamente duras quando seco. Na área em estudo estes solos são álicos, geralmente pobres em matéria orgânica, mesmo na superfície. Do ponto de vista agrônomo importa ter em conta a profundidade de ocorrência do horizonte plíntico e o seu comportamento físico, pois ele pode se apresentar em grau de coesão e compacidade muito variado. A plintita quando sujeita a secamento e umedecimento repetidos, transforma-se gradualmente em petroplintita. É comum a plintita e a petroplintita ocorrerem num mesmo perfil, sendo que a última geralmente revela maior concentração nos horizontes superiores, onde há maior oxidação. Quando a petroplintita se encontra pouco profunda e formando uma camada contínua e espessa, as limitações para utilização agrícola do solo, tornam-se mais sérias, pois a permeabilidade, a restrição ao enraizamento das plantas e o entrave ao uso de equipamentos agrícolas podem se tornar críticos. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999, são denominados de Plintossolos Háplicos.

– **Solos Petroplínticos (SP)** – Compreende solos minerais, cuja principal característica é a ocorrência, ao longo de todo o perfil, de quantidades apreciáveis de concreções lateríticas, em consequência do intenso processo de oxirredução a que é submetido o *solum*, acrescido de uma posterior exposição ao ar por agentes naturais ou pelo homem. Durante o processo de sua formação há o aparecimento de cores avermelhadas, acompanhadas de concentrações de ferro e lixiviação de bases, tornando o solo bastante ácido. Podem apresentar tanto um horizonte B latossólico (óxico), como um B argílico (textural). A seqüência de horizontes é do tipo Ac-Bc-Cc, geralmente subdivididos. São solos medianamente profundos, bem a moderadamente drenados, com horizonte Ac do tipo moderado ou fraco. As cores dominantes neste horizonte são no matiz 10YR a 7,5YR, e a espessura, geralmente não ultrapassa os 30cm. A textura do horizonte Bc varia de média a argilosa sendo difícil verificar a estrutura em razão da grande quantidade de concreções. Esta elevada concentração de concreções acarreta uma significativa diminuição do volume real de terra, assim como da profundidade efetiva do solo, condicionando sérias limitações ao uso agrícola tanto pela fertilidade natural que é baixa, quanto pela dificuldade ao desenvolvimento normal das raízes das plantas. A soma de bases, a capacidade de troca de cátions e a saturação de bases apresentam valores pouco expressivos. O valor de Ki, sempre inferior a 1,3 é um indicativo da presença de alumínio livre e do alto grau de meteorização do solo. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999, são denominados de Plintossolos Pétricos.

– **Gleissolos** – Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 50cm da superfície do solo, ou a profundidades entre 50cm e 125cm desde que imediatamente abaixo do horizonte A ou E (gleizados ou não), ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução. São permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. Caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, que se processa em meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio. O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio. Provoca, também, a redução e solubilização de ferro, promovendo translocação e reprecipitação dos seus compostos. São solos mal ou muito mal drenados em condições naturais, que apresentam seqüência de horizontes A-Cg, tendo o horizonte A cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10cm e 50cm e teores médios e altos de carbono orgânico. Apresentam sérias limitações ao uso agrícola, devido à presença do lençol freático elevado e ao risco de inundação ou alagamentos freqüentes. A drenagem torna-se necessária para torná-los aptos a maior número de culturas, pois em suas condições naturais são utilizados, quando possível, apenas para o plantio de arroz, algumas pastagens e olericultura. A fertilidade natural é variável (álicos e eutróficos); a limitação ao emprego de máquinas agrícolas é também significativa. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 1999, são denominados de Gleissolos Háplicos.

Os Latossolos Amarelos (unidades de mapeamento – **LA1 a 3**) são os solos que ocupam a maior extensão da área municipal, seguido pelos Solos Petroplínticos (unidades de mapeamento – **SP1 e 2**).

Os Latossolos Amarelos estão distribuídos quase uniformemente por todo o município, com a maior concentração na metade centro-leste (unidades de mapeamento – **LA3** e parte de **LA2**), a

partir das margens do igarapé Ararandeuá até as imediações do igarapé Artur, dentro dos limites da Terra Indígena Amanayés. São formados a partir de sedimentos da Formação Barreiras (Tb) que podem estar recoberto rochas pertencentes à Formação Itapecuru, referida ao Cretáceo (**ki**). As colinas convexas de topo aplainado são a feição geomorfológica dominante (**dctap**). A outra área de concentração desses solos encontra-se na metade oeste do município (unidades de mapeamento – **LA1** e parte de **LA2**), estendendo-se desde a margem direita do reservatório até o rio Moju, e deste até o igarapé Ararandeuá, neste caso ocupando as feições de colinas convexas e interflúvios tabulares (**dctab**)

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos que ocorrem na margem direita do reservatório (unidade de mapeamento – **PV1**), a oeste da área municipal, originam-se de quartizitos e filitos pertencentes ao Grupo Araguaia (**pEtq**). A outra ocorrência situa-se no interflúvio rio Moju / igarapé Ararandeuá, na porção centro-meridional (unidade de mapeamento – **PV2**), sendo que o material de origem dos solos são os arenitos da Formação Itapecuru (**ki**). A compartimentação geomorfológica é constituída por colinas convexas de interflúvios tabulares e, em alguns locais por colinas convexas e ravinas (**dcr**)

Os Plintossolos (unidade de mapeamento – **PT**) ocorrem em uma área ao sul de Gioanésia do Pará, na região de influência do igarapé Rio Verde até as nascentes do igarapé Grande. Uma outra ocorrência é registrada na região conhecida como Grotão da Onça, a partir da margem esquerda do rio Moju. Nas duas situações, o material que origina os solos é representado por rochas da Formação Itapecuru (**ki**), referida ao Cretáceo, e as formas de relevo são características das áreas de colinas convexas e interflúvios tabulares (**dctab**).

Os Gleissolos (unidade de mapeamento – **G**) apresentam três áreas de ocorrência. A primeira, nas margens do rio Mojuzinho; a segunda em todo o trecho do rio Moju que atravessa o município, e o terceiro, numa faixa estreita em ambas as margens do igarapé Ararandeuá. São solos formados a partir dos sedimentos constitutivos de aluviões recentes (**QH**), em áreas onde predominam os planos de acumulação fluvial (**pf**).

Os Solos Petroplínticos (unidade de mapeamento – **SP2**) têm ocorrência na bacia hidrográfica do rio Mojuzinho, desde a Vila C-16 Trevo até próximo ao Porto Novo, na margem direita do reservatório, ao norte da Vila Quatro Bocas. Porém, sua maior extensão encontra-se na área compreendida entre o igarapé Arapixi e o igarapé Grande, na margem esquerda do igarapé Ararandeuá, a sudeste da cidade de FLORESTA DO ARAGUAIA. Nestes dois locais dominados pelas colinas convexas e interflúvios tabulares (**dctab**), os solos desenvolvem-se a partir das litologias pertencentes à Formação Itapecuru (**ki**), do Cretáceo. Outras áreas em que há dominância de Solos Petroplínticos (unidade de mapeamento – **SP1**) estão situadas na porção setentrional-ocidental, na margem direita do reservatório, desde o igarapé Arapixi, ao norte de FLORESTA DO ARAGUAIA até o igarapé Jotuba. Nesta situação, os solos derivam de rochas da Formação Itapecuru (**ki**), ou da cobertura terciária da Formação Barreiras (**Tb**) sobre estas rochas.

Relevo

A área territorial do município de FLORESTA DO ARAGUAIA apresenta grande amplitude de variação no que diz respeito à declividade, podendo ser encontradas declividades com aproximadamente 3%, próprias de locais mais planos, até declividades acima dos 40%, típicas de relevos mais movimentado. (Anexo 7)

As áreas de menor declividade, aproximadamente 3%, ocorrem em diferentes partes do território municipal. Como por exemplo na faixa compreendida a margem do lago de Conceição do Araguaia, região onde se situam as vilas C-8 e Bom Jesus. As áreas com declividades inferiores a 3% representam 36% da área territorial de FLORESTA DO ARAGUAIA.

Os terrenos com declividades variando, aproximadamente, entre 3% e 11% distribuem-se na região onde se encontra a vila C-16.

Topografia

As áreas cuja altitude varia entre 75m e 130 metros ocorrem, predominantemente, no SW do município na região do rio Moju e do igarapé Grotão do Onça, onde a colina convexa em grau de dissecação muito fraca é a geomorfologia dominante. Existem ainda outros locais com essa altimetria ao longo do curso do rio Ararandeuá, bem como, na região dos igarapés Jotuba e Arapixi, no NW, onde as colinas convexas e interflúvios tabulares são as unidades de relevo.

Na região SW do território municipal, especialmente, ao longo da margem do lago de Conceição do Araguaia, desde a vila Quatro Bocas até à divisa com o município de Rio Maria, predominam altitudes que variam entre 130m e 180 metros associadas a um relevo mais movimentado devido à presença de ravinas e de colinas convexas. Altitudes semelhantes ocorrem também nos divisores de água dos tributários do rio Mojuzinho; na porção centro-sul na região dos igarapés Grande e Sete Voltas e nos altos do igarapé Jotuba, no NE.

As maiores altitudes existentes na área territorial de FLORESTA DO ARAGUAIA, cujos limites máximos são de cerca de 240 metros, concentram-se, predominantemente, no interior da

Podem ser encontradas no município de FLORESTA DO ARAGUAIA altitudes variando de 75m até aproximadamente 240 metros.

1.6 - HIDROGRAFIA

O município de FLORESTA DO ARAGUAIA apresenta um sistema hidrográfico bastante denso, com rios e igarapés drenando significativamente seu território.

O município de FLORESTA DO ARAGUAIA possui vasta rede hidrográfica, com diversos cursos d'água fluindo em seu território. O rio Araguaia é um dos mais importantes. Este rio apresenta estado de conservação satisfatório. Suas margens se encontram protegidas por ampla faixa vegetação, quadro que se mantém na maior parte de seu curso. No entanto, existem trechos onde essa proteção foi drasticamente reduzida pela atividade de desmatamento e pela implantação de pastagens. Sua importância, não só para o município de FLORESTA DO ARAGUAIA, mas para a

região por ele drenada, exige uma ação conjunta, intermunicipal, que estabeleça diretrizes para a sua conservação e procedimentos adequados para o seu uso.

A comunidade local utiliza igarapés para serviços (lavagem de roupas e de utensílios), lazer e pesca. As propriedades rurais (pequenos e grandes proprietários) existentes ao longo do seu curso também se beneficiam de suas águas das mais diferentes formas. Por se tratar de um patrimônio natural do município é importante que haja um trabalho de educação da comunidade visando sua conservação, evitando o descarte de lixo e de esgoto doméstico na água (maioria das casas das comunidades utiliza fossa negra, muitas situadas próximas às margens do igarapé). É necessária, ainda, a adoção de práticas de recuperação dos trechos em que margens que foram alteradas. A não observância da conservação e proteção das margens, bem como, da qualidade de suas águas, comprometerão a integridade futura dos igarapés.

Os igarapés que circundam a cidade FLORESTA DO ARAGUAIA, tiveram a suas matas ciliares degradadas e, em certos locais, praticamente eliminadas. Ao longo do curso de ambos os igarapés encontram-se trechos bastante assoreados. A carga de resíduos e de poluentes “in natura” lançados nesses igarapés também chama a atenção, necessitando de ação corretiva.

A água, hoje, é um dos fatores limitantes para o crescimento e desenvolvimento dos grupamentos humanos. Conservar seus mananciais deve ser uma das prioridades do município, sob pena de, num futuro próximo, enfrentar sérios problemas para garantir suprimento de água para a população.

1.7 - DADOS POPULACIONAIS

Verifica-se nos últimos 10 anos um crescimento populacional médio de cerca de 1,7% ao ano. A tabela a seguir mostra a evolução populacional no período de 2010 a 2014.

*População Inicial (Po)	2010	17,768	habitantes habitantes anos %
*População Final (P)	2015	19,261	
Numero de anos decorridos	t	5	
$K = ((P/Po)^{1/t}) - 1$ (Taxa de Crescimento populacional Anual)	K	1.63	
		0.0163	

*Fonte IBGE.

1.8 - CARACTERÍSTICAS URBANAS

O centro da cidade tem como referências o trecho que vai da futura Câmara de Vereadores (em obras) e Praça Abacaxi (que abrigará a nova prefeitura e as secretarias de educação e de saúde) e a grande concentração de estabelecimentos comerciais localizados ao longo da rodovia até a Rua Manoel Barata. Concentração que acontece nos dois lados da Av. J.K..

1.9 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS: SISTEMAS DE SANEAMENTO DISPONÍVEIS

A maior parte do abastecimento de água da região é realizada através de poço artesiano instalado um em cada comunidade pela prefeitura municipal. A água é depositada em caixas apropriadas e a capacidade de cada uma varia de cinco, dez ou quinze mil litros dependendo do número de habitantes. A manutenção das mesmas é periódica (em média bimestral) e realizada por um morador encarregado pela manutenção, que também é responsável em arrecadar mensalmente o dinheiro dos consumidores para a compra do óleo diesel. A água que sai do abastecimento público de todas as comunidades não recebe nenhum tratamento. Na Vila Tabulerio, o volume da caixa não é mais suficiente e isso se torna mais grave no mês de julho pelo aumento de consumo devido à chegada de veranistas.

A cidade não dispõe de rede de esgotamento sanitário, e a população utiliza algumas fossas sépticas e negras sendo a maioria a "céu aberto", favorecendo a contaminação do lençol freático e dos rios.

Não existe sistema de drenagem pluvial. As águas das chuvas escoam livremente no terreno e vias.

2 - SISTEMA EXISTENTE

2.1 - HISTÓRICO DO SISTEMA

O abastecimento de água da cidade de Floresta do Araguaia é operacionalizado pela Prefeitura Municipal, através de sua unidade instalada naquela sede municipal. O sistema capta a água de um conjunto de poços artesianos próximos à elevatória de água.

3 - ELEMENTOS PARA O PROJETO

O sistema atual de abastecimento de água da Vila Tabuleiro das Mulatas utiliza-se de 01 poço freáticos.

Tendo em vista a qualidade das águas superficiais captadas no sistema existente e possivelmente o grande potencial subterrâneo de águas profundas na região, nos leva a adotar como alternativa a exploração deste manancial como fonte de abastecimento da vila tabuleiro das mulatas.

3.1 - PARÂMETROS DE PROJETO

Os parâmetros genéricos e critérios básicos estabelecidos no são os seguintes:

Alcance de projeto:

20 anos, para o Estudo de Concepção

10 anos, para o Projeto Básico

Programação:

ano 2015- estudos e projetos

ano 2015- obras

ano 2016- início de plano

ano 2036- final de plano (concepção).

ano 2025- final de plano (projeto básico)

População de projeto:

Curva de crescimento: $y = y_0 (1 + i)^t$, sendo:

y_0 = população ano 2010.

t = ano – 2010

$i = \text{taxa de crescimento} = 0,23\% \text{ a.a.}$

Relação hab/domicílio = 5

Níveis de atendimento.

pelo sistema de água = 90% população total.

cobertura da hidrometração = 80% população total

Parâmetros de projeto.

consumo per capita bruto = 150l/hab.dia

consumo per capita líquido = 140,0 l/hab.dia

coeficientes de reforço: $k_1 = 1,2$.

$k_2 = 1,5$.

$k_3 = 0,5$

Critérios básicos de projeto.

Tempo de funcionamento dos sistemas de produção (no dia de maior consumo):

Manancial superficial: até 24h/dia.

Manancial subterrâneo: até 14h/dia (limite máximo de 18 h/dia).

Volume de reservação: 1/5 do volume máximo diário (valor mínimo).

Para sistemas de produção com tempo de operação inferior a 14 h/dia será adotada um percentual de reserva segundo a variação senoidal do consumo (curva de volume de reserva x tempo de operação da produção).

Diâmetro mínimo das redes de distribuição: DN 50

Pressão mínima (dinâmica): 10 mca

Pressão máxima (estática): 50 mca

Coeficientes de rugosidade para fórmulas de Hazen-Williams e Manning:

- Tubulação velha em ferro fundido: $C = 90$
- Tubulação velha em PVC: $C = 90$
- Tubulação nova em ferro fundido: $C = 120$
- Tubulação nova em PVC: $C = 130$

Para demais critérios de projeto prevalece a Normatização da ABNT, pertinente a cada caso.

3.2 - ESTUDO POPULACIONAL

O local de projeto apresenta um comportamento, no que diz respeito ao quadro evolutivo urbano, de acordo com os parâmetros estabelecidos para o Projeto, conforme a seguir descrito:

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO	
Ano	População
2015	150
2016	152
2017	155
2018	157
2019	160
2020	163
2021	165
2022	168
2023	171
2024	173
2025	176
2026	179
2027	182
2028	185
2029	188
2030	191
2031	194
2032	197
2033	201
2034	204
2035	207

3.3 - ESTIMATIVAS DE DEMANDAS E VOLUME DE RESERVAÇÃO

Pelas características locais e levando em consideração o porte da cidade, a implantação de melhorias e a conscientização geral do uso racional da água, propomos adotar uma taxa per capita de 150 ℓ/hab.dia conforme descrito no item de Parâmetro de Projeto.

Apresenta-se a seguir o quadro com a evolução de demanda e de reservação.

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, DEMANDA E RESERVAÇÃO					
<i>Ano</i>	<i>Pop.Abast. 100% (hab)</i>	<i>Q médio (l/seg.)</i>	<i>Q máximo diário (l/seg.)</i>	<i>Q máximo horário (l/seg.)</i>	<i>Reservação (m³)</i>
2015	150	0.24	0.29	0.44	5.04
2016	152	0.25	0.30	0.44	5.12
2017	155	0.25	0.30	0.45	5.21
2018	157	0.26	0.31	0.46	5.29
2019	160	0.26	0.31	0.47	5.38
2020	163	0.26	0.32	0.47	5.46
2021	165	0.27	0.32	0.48	5.55
2022	168	0.27	0.33	0.49	5.64
2023	171	0.28	0.33	0.50	5.73
2024	173	0.28	0.34	0.51	5.83
2025	176	0.29	0.34	0.51	5.92
2026	179	0.29	0.35	0.52	6.02
2027	182	0.29	0.35	0.53	6.12
2028	185	0.30	0.36	0.54	6.22
2029	188	0.30	0.37	0.55	6.32
2030	191	0.31	0.37	0.56	6.42
2031	194	0.31	0.38	0.57	6.52
2032	197	0.32	0.38	0.58	6.63
2033	201	0.32	0.39	0.58	6.74
2034	204	0.33	0.40	0.59	6.85
2035	207	0.34	0.40	0.60	6.96

3.1 - FONTES DE PRODUÇÃO

A proposta para ampliação do sistema de abastecimento de água, a ser formulada para o sistema de abastecimento de água para a Vila Tabuleiro das Mulatas a ser formulada será basicamente sobre o sistema de produção, captação, desinfecção, reservação e distribuição.

As melhorias e deverão ser basicamente a perfuração de poço, sistema de desinfecção, reservatório e adutora, e finalmente ampliação do sistema distribuidor.

A proposta para o sistema de abastecimento consistirá no aproveitamento do lençol subterrâneo profundo que se apresenta como fonte segura de abastecimento.

3.2 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS

3.2.1 - FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

Captação

Essa alternativa considera a produção através de poços profundos explorando o grande potencial subterrâneo, quer pela quantidade, quer pela qualidade das águas.

O quadro a seguir apresentado mostra a produção necessária de poço a ser implantada, com período de operações de 14 horas diárias. Esse poço será implantado, a princípio, na área da captação.

Profundidade do Poço	PPç	150	m
Diâmetro do Poço	DPç	6	"
Nível Estático do Poço	NE	23.66	m
Nível Dinâmico do Poço	ND	47	m
Profundidade de colocação do conjunto moto-bomba	Pmb	68	m
Comprimento total da tubulação de recalque acima do poço	lr	20.00	m
Altura do nível do terreno do poço até a entrada do reservatório elevado	Hr	13	m

O poço terá profundidade média de 60 m e diâmetro de 6", será dotado de bomba submersa com potência de 1 CV para recalcar uma vazão esperada de 2.484 m³/h (0,69 l/s), que para um período de 14 horas de funcionamento produzirá 34,77 m³/dia.

A água do poço será bombeada para o REL através de uma adutora de diâmetro de 32 mm.

Reservatórios de Distribuição

O sistema de reservação contará com um reservatório elevado com capacidade de 7 m³.

Conforme quadro de evolução de demanda e reservação, este volume total atenderá até a demanda de final de plano.

De acordo com a evolução populacional e as vazões máximas diárias, apresenta-se, no quadro a seguir, para o sistema projetado, os volumes de reservação necessários para atendimento das etapas de projeto.

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO, DEMANDA E RESERVAÇÃO					
<i>Ano</i>	<i>Pop.Abast. 100% (hab)</i>	<i>Q médio (l/seg.)</i>	<i>Q máximo diário (l/seg.)</i>	<i>Q máximo horário (l/seg.)</i>	<i>Reservação (m³)</i>
2015	150	0.24	0.29	0.44	5.04
2035	207	0.34	0.40	0.60	6.96

Rede de Distribuição

Como atualmente o índice de cobertura do sistema de distribuição não atinge 100 % da população, a implantação de novos trechos de distribuição se fará no início da execução do sistema e na medida do crescimento populacional. O mesmo se dará com o número de ligações.

Para levar em conta o aumento da densidade populacional considerou-se uma taxa de 3m de rede por habitante, o que equivale a 15m/ligação (nº de morador por domicílio da pesquisa 5,0 x 3 m de rede por morador).

3.2.2 - ALTERNATIVA ESCOLHIDA

Será indicada como opção para atender o sistema de abastecimento de água a captação com poço profundo, constando basicamente das unidades propostas no item 3.3 a seguir.

3.3 - SISTEMA PROPOSTO

- Captação com poço profundo;
- Adutora de água bruta DN 32 mm;
- Sistema de cloração;
- Elevatória de água tratada (EEAT1) para o reservatório elevado $V = 7 \text{ m}^3$
- Redes de distribuição e ligações domiciliares, total de 602 m de rede e 30 ligações para o ano 2021.

Observações:

1. É bom observar que, devido às condições sociais e culturais dos moradores da cidade, o sistema de tratamento a ser executado deverá ter o mínimo de complexidade possível, para permitir uma operação e manutenção do sistema de forma linear, segura e eficaz.
2. Para permitir uma definição precisa da necessidade ou não de uma ETA em ambas as alternativas, ou mesmo para dimensionar um sistema de tratamento, é imprescindível a determinação das características físico-químicas da água a ser tratada, obtidas através de uma análise laboratorial.

Floresta do Araguaia, 25 de Junho de 2021


Jonas Lima Nerys
Engenheiro Civil
CREA-GO-4.794-D