



REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTARÉM - PA 2020 - 2023



SANTARÉM - 2019





**GOVERNO MUNICIPAL
ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE REVISÃO**

FRANCISCO NÉLIO AGUIAR DA SILVA

Prefeito Municipal de Santarém

JOSÉ MARIA TAPAJÓS

Vice Prefeito de Santarém

RUY IMBIRIBA CORRÊA

Secretário Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Tecnologia

JOSÉ ERASMO MAIA COSTA

Chefe de Gabinete

DANIEL GUIMARÃES SIMÕES

Secretário Municipal de Infraestrutura



**COMISSÃO EXECUTIVA
EQUIPE TÉCNICA**

Nome	Instituição/Órgão
Alexandre Rangel Sousa da Silva	SEMINFRA
Alexandre Maduro	SAS
Adson da Silva Machado	ULBRA
Andreo Marceo Rasera	SEMGOF
Cláudia Panosso	SEMDEC
Marluce Franco da Silva	SEMDEC
Erlan Campinas Nadler	FAMCOS
Ana Dilma Pereira dos Santos	UNECOS
José Nazareno Palheta Ramos	SEMINFRA
Railon de Sousa Marinho	UFOPA
Fernando Pires Martins	UFOPA
Wanderson dos Santos Monteiro	IFPA
Aline Moura de Sousa Lima	IFPA
Marta Zoraiva Vidal Campos	UNECOS
Sérgio Gouvêa Melo	SEMINFRA
Narciso José Fonseca de Senna Pereira	STIUPA
Wilson Guedes Aranha Filho	STIUPA
Maria Lúcia Colares	STIUPA
Bruno Melo	STIUPA
Alber Alonso Dias Sena	STIUPA
José Boanerges	STIUPA
Pedro Tabajara Blois	STIUPA
Roberto Branco	ACES
Marijara Serique de A. Fonseca	IESPES
Isabel Cristina da Silva	MTV
Mateus Breno Soares Silva	ULBRA
Matheus Assunção M. Ferreira	ULBRA
Daniela Paula Pantoja Silva	MTV



SUMÁRIO

Estudos e Anteprojetos de Engenharia

<u>1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTARÉM</u>	4
1.1. INTRODUÇÃO	4
1.2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	5
1.2.1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTARÉM DO PARÁ	5
1.2.2. DISTRITOS DO MUNICÍPIO	7
1.2.3. ECONOMIA E INFRAESTRUTURA	8
1.2.3.1. <i>Infraestrutura Fluvial</i>	11
1.2.3.2. <i>Infraestrutura Aérea</i>	11
1.2.3.3. <i>Infraestrutura Rodoviária</i>	12
1.2.3.4. <i>Saneamento Básico</i>	13
1.2.4. CLIMA	14
1.2.5. GEOLOGIA E RELEVO	15
1.2.6. SOLOS	16
1.2.7. HIDROGRAFIA	17
1.2.8. HIDROGEOLOGIA	18
1.3. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	21
1.3.1. CAPTAÇÃO	22
1.3.2. TRATAMENTO	32
1.3.3. ADUTORAS	34
1.3.4. RESERVATÓRIOS	37
1.3.5. ELEVATÓRIAS	39
1.3.6. REDES DE DISTRIBUIÇÃO	41
1.3.7. MICROSSISTEMAS URBANOS	41
1.3.7.1. <i>Microssistema Maracanã/Nova Vitória</i>	42
1.3.7.2. <i>Microssistema Floresta 1</i>	43
1.3.7.3. <i>Microssistema Floresta 2</i>	44
1.3.7.4. <i>Microssistema Área Verde</i>	44



1.3.7.5. Microsistema Uruará	45
1.3.7.6. Microsistema Mararu.....	46
1.3.7.7. Microsistema Jaderlândia.....	46
1.3.7.8. Microsistema Maicá.....	47
1.3.8. LIGAÇÕES PREDIAIS	48
1.3.9. COMUNIDADES RURAIS	49
1.3.10. OBRAS RECENTES	53
1.3.10.1. PACI.....	54
1.3.10.2. CEFI.....	55
1.3.10.3. CEFII-Obra	55
1.3.10.4. CEFII-DI	55
1.3.10.5. PACII.....	60
1.4. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	63
1.4.1. SISTEMAS DE PRODUÇÃO	63
1.4.2. SISTEMAS DE RESERVAÇÃO	65
1.4.3. SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO	66
1.5. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	67
1.5.1. REDES COLETORAS EXISTENTES	67
1.5.2. REDES NOVAS.....	70
1.5.3. TRATAMENTO	71
1.5.3.1. ETE Irurá	71
1.5.3.2. ETE Urumari	75
1.6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	78
<u>2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE SANTARÉM</u>	<u>82</u>
2.1. INTRODUÇÃO	82
2.2. POPULAÇÃO E DEMANDAS	83
2.2.1. POPULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM	83
2.2.2. POPULAÇÃO NA ÁREA URBANA DE SANTARÉM	85
2.2.4. DEMANDAS E VAZÕES	98
2.2.4.1. Demandas de água	100
2.2.4.2. Vazões de esgoto.....	101
2.3. CONCEPÇÃO PROPOSTA PARA OS SISTEMAS	104



2.3.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	104
2.3.2. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	108
2.4. Considerações finais sobre a Gestão e Artigos da Conferência Municipal	111
2.4.1. GESTÃO CADASTRAL	111
2.4.2. HIDROMETRAÇÃO E MICROMEDIÇÃO	113
2.4.3. GESTÃO DE COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO	115
2.4.4. GESTÃO DE CLIENTES	118
2.4.5. Propostas para o Abastecimento de água	120
2.4.6. Propostas para o Sistema de Esgoto	121
2.4.7. Propostas para o Sistema de Resíduos sólidos	122
2.4.8. Propostas para o Sistema de Drenagem	123
2.5 Considerações Finais.....	131



1. Diagnóstico do sistema de abastecimento de água e do sistema de esgotamento sanitário de Santarém

1.1. Introdução

A equipe de Engenharia da Seminfra – Secretaria Municipal de Infraestrutura de Santarém, apresenta, por meio deste documento, o **Diagnóstico Técnico dos Sistemas e Serviço Público de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. – Textos e Desenhos, bem como os artigos para revisão do Plano** - Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA).

O presente relatório resulta de ampla avaliação da documentação técnica disponível, visitas técnicas realizadas em campo, simulações e projeções realizadas com base nas informações levantadas. Dentre as documentações destaca-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santarém que data de abril de 2012 e, portanto, carece de atualização.

Durante o desenvolvimento dos estudos foram identificados trabalhos e obras inacabadas e cujos elementos ainda não foram incorporados aos sistemas, notadamente as obras dos programas PAC I, PAC II e CEF nos sistemas de abastecimento de água a cargo da COSANPA e da ampliação do sistema de esgotamento sanitário efetuado pela Prefeitura de Santarém, onde foram entregues para operação da COSANPA duas estações de tratamento que não recebem completamente os esgotos das redes existentes, uma vez que estas encontram-se sem condições de operação em função de entupimentos ou ausência de interconexões indispensáveis ao adequado transporte dos esgotos.

Foram incorporadas a este estudo informações referentes aos microssistemas construídos pela Prefeitura ou outros órgãos e atualmente administrados por associações de moradores às quais a Prefeitura delegou a operação, gestão comercial e serviços necessários para a manutenção dos sistemas. Foram acrescentadas, também, informações referentes a comunidades fora da sede do município, identificando as agrupações populacionais que poderiam merecer sistemas isolados de abastecimento de água e afastamento de esgotos, conforme seu tamanho, embora muitas delas sejam de difícil acesso para contar com um sistema centralizado responsável pelo seu funcionamento, sendo possivelmente mais eficaz a adoção de um apoio eventual.



Os estudos populacionais e de demanda foram desenvolvidos no capítulo referente ao Prognóstico.

Neste relatório foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Caracterização do município, no relacionado com localização, divisão, economia, infraestrutura, clima, geologia, solos hidrografia e hidrogeologia.
- Descrição e diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água existentes.
- Descrição e diagnóstico dos sistemas de esgotamento sanitário existentes.

1.2. Caracterização do Município

1.2.1. Localização do Município de Santarém do Pará

“A sede do Município de Santarém está localizada nas coordenadas geográficas 2º 24' 52" de latitude sul e 54º 42' 36" de longitude oeste, na região oeste do estado de Pará, na mesorregião do Baixo Amazonas, na microrregião de Santarém e na margem direita do rio Tapajós, nasuaconfluência com rio Amazonas. Dista cerca de 807 Km, em linha reta, de Belém, a capital do Estado.

O Município de Santarém limita com os municípios de:

- Ao Norte: Alenquer;
- A Leste: Prainha;
- A Oeste: Juruti;
- A Noroeste: Monte Alegre;
- A Nordeste: Óbidos e Juruti;
- A Sudeste: Prainha e Uruará;
- A Sudoeste: Belterra.
- Ao Sul: Mojui dos Campos (emancipado só em 2013)

A Figura 1.1, ilustra a extensão do município de Santarém, na região do Baixo Amazonas.



Figura 1.1 – Localização do Município de Santarém



Considerado de médio porte pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Santarém é o segundo município mais importante do Estado do Pará, situado à meia distância entre as duas principais capitais da Região Amazônica (Belém e Manaus).

O transporte aéreo é realizado através de voos diários por aeronaves de diferentes dimensões, levando aproximadamente uma hora de viagem até as cidades de Belém ou Manaus, se estendendo, a partir das mesmas, para outras regiões do país (nordeste, centro-oeste, sul, sudeste) e exterior.

Por via terrestre o acesso até Belém acontece através da BR-163, Rodovia Federal Santarém-Cuiabá, ligando Santarém ao município de Rurópolis, com 229 km de estrada, cruzando a partir daí a BR-230, Rodovia Transamazônica, percorrendo 90 km até o município de Placas, passando por diversos municípios (Uruará, Medicilândia, Brasil Novo, Altamira, Belo Monte, Anapu, Pacajá, Novo Repartimento) até chegar em Tucuruí via BR-422, e em seguida percorrer os municípios de Breu Branco, Goianésia, Tailândia, Mojú, Abaetetuba, Barcarena, Ananindeua, para finalmente alcançar a BR-316 e a cidade de Belém, através de linhas regulares



de ônibus cujas viagens duram três dias durante o verão, podendo chegar a oito dias no período das chuvas, nos meses de janeiro a junho.

O transporte fluvial predomina como meio de transporte para os municípios da área, inclusive Belém e Manaus.

A altitude, coordenadas geográficas, área e distância da capital do município em estudo, estão expostas no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 - Município, Altitude, Coordenadas Geográficas, Área e Distância da Capital.

Município	Altitude (m)	Latitude	Longitude	Área (km ²)	Distância da Capital (km)
Santarém	51	2°24'52 "S	54°42'36" W	22,89	807

Fonte: IBGE.

1.2.2. Distritos do Município

Em 2010, segundo o IBGE, Santarém possuía quatro distritos: o distrito sede chamado Santarém, com 251.970 habitantes; Alter do Chão, com 8.078 hab.; Boim, com 11.043 e Curuai, com 16.726 residentes. Os distritos de Boim e Curuai estão localizados do lado oeste do rio Tapajós, ver Figura 1.2, que mostra os limites incluindo Belterra e Mujui dos Campos, já emancipados de Santarém.

Figura 1.2 – Localização do Município de Santarém



Fonte: IBGE Cidades



1.2.3. Economia e Infraestrutura

O ciclo econômico é entendido como o período em que determinado produto, beneficiando-se da conjuntura favorável do momento, se constitui no centro dinâmico da economia, atraindo forças econômicas – capitais e mão de obra – provocando mudanças em todos os setores da sociedade, embora não necessariamente se caracterize pela supremacia de determinado produto na exportação, mas seus reflexos geram progressos nas localidades que tiveram seu plantio e cultivo durante um período de anos, gerando economia e crescimento do comércio local.

O primeiro ciclo econômico da mesorregião do Baixo Amazonas foi o das “drogas do sertão” – Amazônia – cacau, cravo, puxuri, anil, guaraná. A mão de obra indígena, nesta época foi fundamental, pois os índios eram, além de bons caçadores, ótimos coletores destas drogas.

Iniciando o segundo ciclo econômico de Santarém, tem-se a cultura do cacau que propiciou por muitos anos o principal produto de exportação no século XVIII, a partir de 1734, época em que marcou a primeira fase da Revolução Industrial no Brasil.

A formação urbana da microrregião do oeste paraense foi construída por muito tempo, desde o ciclo da borracha no século XIX que obteve grande aceitação no mercado mundial e teve pouco mais de duas décadas de duração.

O terceiro ciclo econômico, que se caracteriza pelo desenvolvimento da agricultura e o comércio local. O ciclo da juta no século XX, em meados das décadas de 30 e 40 desenvolveu-se para mercados locais de fabricação de sacarias e o melhor momento foi quando, mesmo de forma embrionária, veio a construção de fábricas que levou os superávits de receita do município.

Nas décadas de 50 e 60 pode-se constatar que houve um crescimento econômico no setor primário com a extração do pau-rosa em Santarém, oeste paraense, o que contribuiu para a construção de três usinas beneficiadoras do produto. Os moldes deste modelo econômico nestas décadas abriram portas para o beneficiamento do arroz e algodão.

Na década de 70 tem-se o ciclo que proporcionou o desenvolvimento das colônias de japoneses marcado pelo quinto ciclo econômico da pimenta do reino, que elevou o Estado do Pará a maior produtor nacional nesse período.



Prefeitura Municipal de Santarém - PA

O sexto ciclo foi o de investimentos, o qual proporcionou um processo de integração entre localidades, construção de rodovia Santarém-Cuiabá juntamente com a Transamazônica, promovidas pelo Governo Federal, obras que elevaram a economia local de Santarém. O ciclo do ouro foi um dos mais rentáveis processos de situação de aquecimento econômico da região e nos anos 80 trouxe mudanças relevantes.

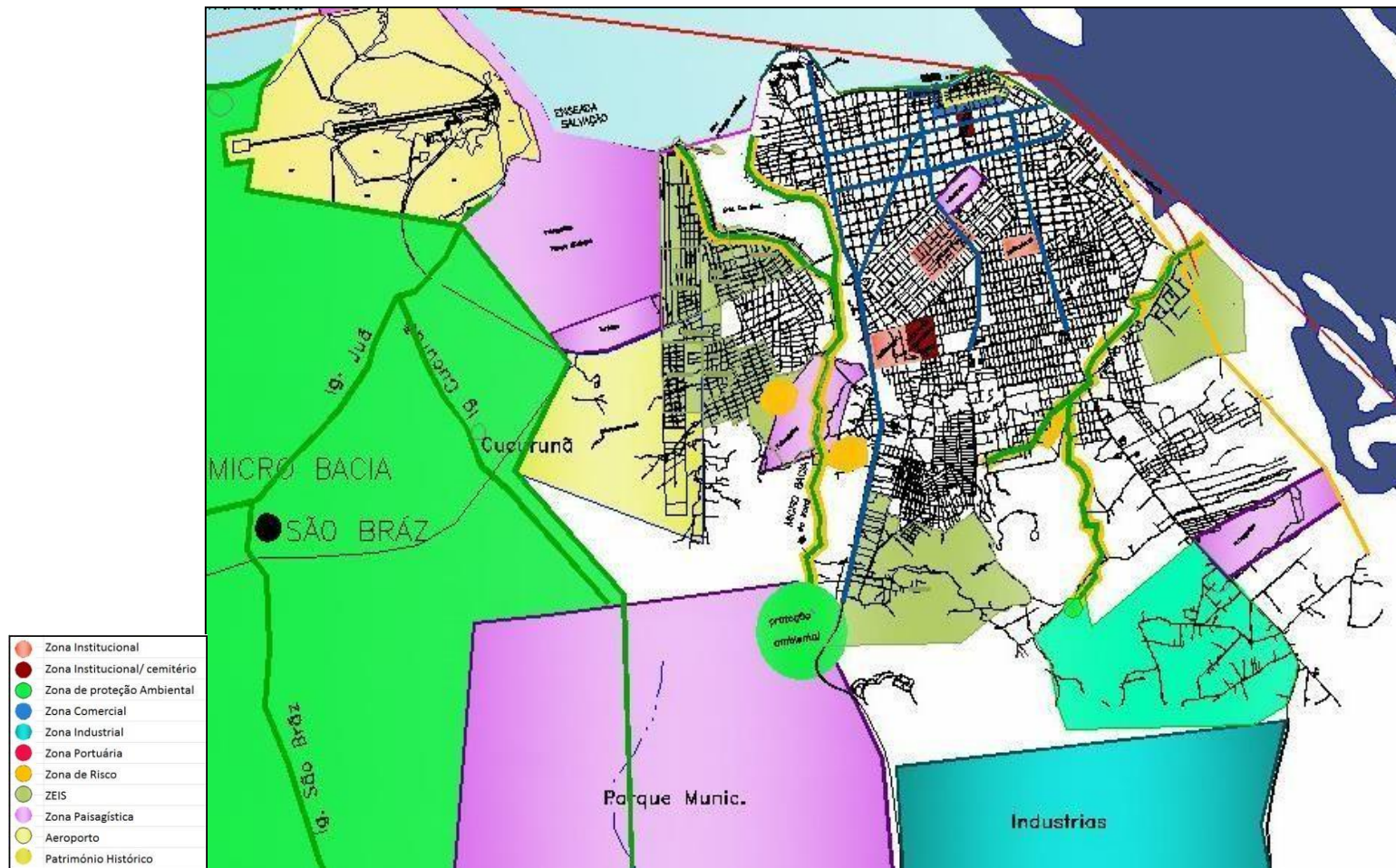
A área urbana de Santarém se apresenta atualmente bastante espalhada, com sérios problemas de periferização, com precária infraestrutura urbana e precárias moradias.

Nos bairros periféricos reside uma população de baixa renda, coabitando com a violência, muito presente nestas áreas e constituindo verdadeira expressão de exclusão e segregação.

O Plano Diretor Urbano de Santarém elaborado no final de 2006 contempla as áreas de ocupação denominadas de “assentamentos espontâneos” e prevê a regularização dessas áreas, assim como as considera como Zonas de Interesse Social (ZEIS). Ver Figura.



Figura 1.3 – Plano Diretor Urbano - Zonas de Interesse





1.2.3.1. Infraestrutura Fluvial

O transporte fluvial na cidade é muito comum e a infraestrutura portuária é constituída por portos de grande movimento. O Porto de Santarém é um porto fluvial de jurisdição federal administrado pela Companhia Docas do Pará. Possui capacidade de receber navios de grande porte, permite a atracação de navios de até 10 metros de calado no período da estiagem e de até 16 metros de calado no período de cheia dos rios. Tem uma extensão acostável no total de 520 metros e 380 metros no píer.

O porto da Cargill é um porto graneleiro de jurisdição privada localizada na área da Companhia Docas do Pará. O terminal escoia soja para o exterior e tem capacidade para armazenar 60 mil toneladas de soja, o que corresponde a um navio que transporta 55 mil toneladas de soja. Há também portos improvisados de jurisdição municipal, como o porto localizado na Praça Tiradentes onde atracam embarcações de médio e pequeno porte. Atualmente a prefeitura está construindo um novo terminal hidroviário, que substituirá o porto improvisado da Praça Tiradentes que se encontra em condições precárias.

1.2.3.2. Infraestrutura Aérea

Santarém é servida pelo Aeroporto Internacional Maestro Wilson Fonseca, o quinto mais movimentado aeroporto do Norte do país, recebendo anualmente 400 mil passageiros. Situa-se a 15 quilômetros do centro da cidade. Possui uma área patrimonial de 11.000.000 m² e pista de pouso em concreto asfáltico com 2.400 m por 45 m.

Após a conclusão das obras de reforma e ampliação do Aeroporto Internacional Maestro Wilson Fonseca, no final de 2015, a capacidade de passageiros aumentou de 1,0 milhão para 1,8 milhão de pessoas por ano, segundo dados da Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero).

A ampliação espaço incluiu a criação de novos terminais de embarque e desembarque de passageiros, reforma da fachada, e ampliação do estacionamento. O espaço que antes funcionava para os dois terminais foi transformado, sendo um para embarque, de 100 m² para 246 m² e outro para desembarque, passando de 129 m² para 293 m².



1.2.3.3. *Infraestrutura Rodoviária*

Santarém possui uma rodoviária que atende as necessidades do meio de transporte terrestre. A Rodovia Santarém-Cuiabá (BR-163) é a rodovia federal que liga Santarém ao município de Cuiabá, no estado do Mato Grosso. A rodovia tem mais de 1.700 quilômetros, a sua extensão em Santarém é de 165 quilômetros (incluindo Belterra). De Santarém até Rurópolis, a rodovia é pavimentada. Seis estradas estaduais percorrem em Santarém e perfazem um total de 253 quilômetros, dos quais 144 quilômetros são de revestimento primário e 109 quilômetros são de revestimento asfáltico. São elas:

- PA-257 ou "Translago", que liga Santarém ao município de Juruti e tem 150 quilômetros de extensão;
- PA-370 ou "Santarém-Curua-Una", que liga o centro urbano de Santarém à Usina Hidrelétrica de Curua-Una e tem 67 quilômetros de extensão;
- PA-433 ou "Santarém-Jabuti", que liga a comunidade de Tabocal em Santarém à comunidade de Jabuti, já no município de Mojuí dos Campos e tem 36 quilômetros de extensão;
- PA-457 ou "Rodovia Everaldo Martins", que liga o centro urbano de Santarém à Alter do Chão e tem 29 quilômetros de extensão;
- PA-431, que liga a comunidade Santa Rosa em Santarém passando por Mojuí dos Campos até a comunidade São José e tem 24 quilômetros de extensão;
- PA-255, que liga o distrito portuário de Santana do Tapará (na margem esquerda do Rio Amazonas) a cidade de Monte Alegre e tem 86 quilômetros de extensão.

Além dessas rodovias existe uma rodovia municipal, a Rodovia Engenheiro Fernando Guilhon, que tem 12 quilômetros de extensão e faz a ligação entre a cidade de Santarém e o aeroporto.

Na cidade de Santarém existem 670,41 quilômetros de vias urbanas, das quais 358,36 quilômetros formam o leito natural do sistema viário (o que corresponde a 53,45%), 162,45 quilômetros são de vias asfaltadas (totalizando 27,94%) e 149,60 quilômetros são de piçarras (perfazendo 22,32%). Em Alter do Chão existem 40,74 quilômetros de vias, das quais 9,15 quilômetros estão asfaltadas.



Fazem parte do Sistema de Transporte Público de Passageiros: o transporte coletivo urbano, o transporte coletivo rodoviário suburbano e intramunicipal, o transporte coletivo hidroviário intramunicipal e intermunicipal, o transporte individual de passageiros em automóveis (Taxi), o transporte individual de passageiros em motocicletas (mototáxi), o transporte coletivo interdistrital e o transporte escolar.

O Sistema de Transporte Público de Passageiros é gerenciado pela Secretaria Municipal de Transportes, que gerencia a circulação viária, planeja e promove o desenvolvimento da circulação e da segurança no trânsito, pela Polícia Militar através do seu Batalhão de Trânsito (fiscalização) mediante serviço de cooperação mútua entre o governo do estado e a prefeitura, pela Polícia Rodoviária Federal, pela Capitania dos Portos, pela Agência Estadual de Regulação (ARCON), pelo DETRAN, órgão responsável pelo cadastramento das frotas, documentação de veículos e habilitação dos motoristas e pela Secretaria Executiva de Transporte do Estado do Pará (SETRAN), responsável pela construção, recuperação e conservação da malha rodoviária estadual.

1.2.3.4. Saneamento Básico

O saneamento básico é constituído por uma rede de esgoto sanitário numa extensão de 57 quilômetros, incompleto, pois grande parte dos coletores principais não foram implantados, e somente há menos de dois anos conta com duas estações de tratamento que se encontram operando com pouca vazão de esgotos e incompletas. Assim mesmo ocorre com os emissários que não são definitivos.

O abastecimento de água é efetuado pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), através de 21 poços tubulares profundos, com profundidade que varia de 180 a 270 metros profundos (captação subterrânea), totalizando aproximadamente 38 mil ligações ativas, com uma cobertura em torno de 75% dos imóveis. Existem ainda 90 microssistemas autônomos como forma complementar de abastecimento de água, sendo 19 na zona urbana, atendendo 5 188 famílias e 71 na zona rural, beneficiando um total de 7 800 famílias.

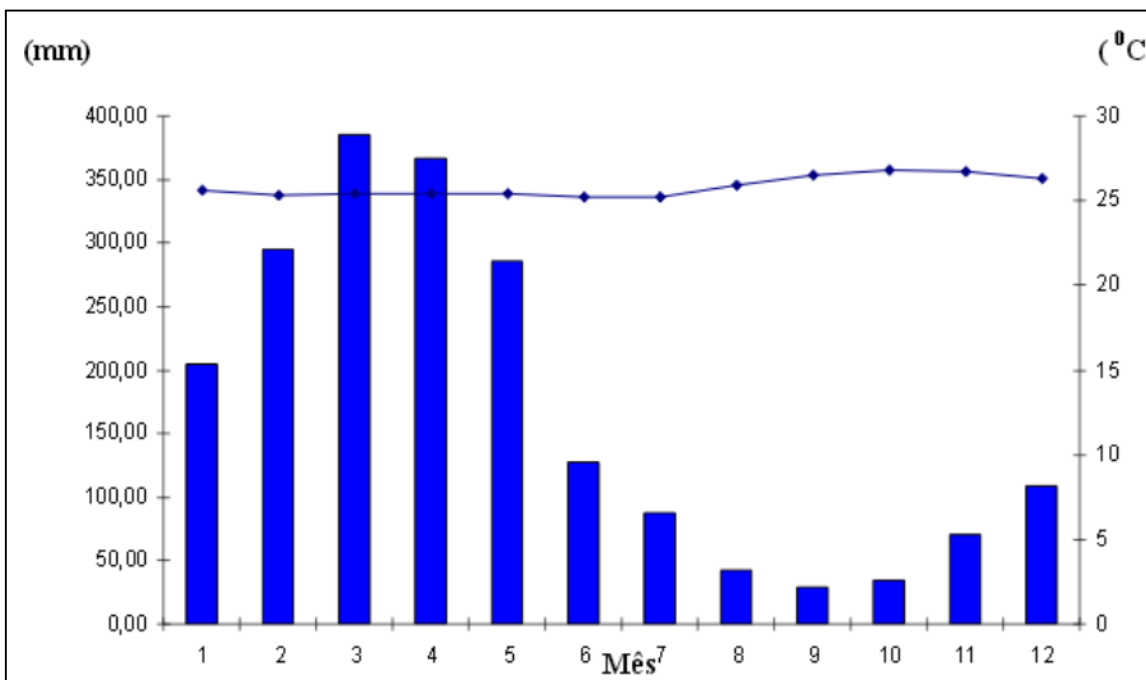
A coleta de lixo é terceirizada e alcançam 100% dos domicílios da zona urbana, O destino dos resíduos sólidos é o aterro municipal localizado na comunidade Perema, área do planalto, com capacidade para 200 toneladas ao dia.



1.2.4. Clima

Santarém 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 em Santarém é 25.9°C. A pluviosidade média anual é 2150 mm. A diferença entre a precipitação do mês mais seco e do mês mais chuvoso é de 355 mm. As temperaturas médias têm uma variação de 1.6°C durante o ano. O mês mais quente do ano é outubro com uma temperatura média de 26.9°C. A temperatura média em Junho é de 25.3°C. Durante o ano é a temperatura média mais baixa. O mês mais seco é setembro e tem 33 mm de precipitação. A maior precipitação é encontrada nos meses de março, com uma média de 388 mm.

Figura 1.4 - Climograma



Fonte: Diagnóstico Ambiental do Porto de Santarém – Companhia Docas do Pará

O clima dominante na região é quente e úmido, característico das Florestas Tropicais. Não está sujeito às mudanças significativas de temperatura devido sua proximidade da linha do equador.

A temperatura média anual varia de 24,3°C a 25,8°C, com umidade relativa média do ar de 86%. A precipitação pluvial média anual é de 1920 mm, com maior intensidade no chamado



período de "inverno", que ocorre de dezembro a maio, quando a precipitação média mensal varia de 170 mm a 300 mm.

Nos meses de junho a novembro ocorre o período mais seco, correspondendo ao "verão" regional. Nesse período, ocorrem as menores precipitações pluviométricas registradas na região, com valores médios inferiores a 60 mm, entre os meses de agosto a outubro.

Figura 1.5 – Tabela Climática

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	25.8	25.4	25.5	25.6	25.4	25.3	25.3	26.1	26.7	26.9	26.9	26.4
Temperatura mínima (°C)	21.8	21.7	21.9	22	21.7	21.1	20.6	21.1	21.6	21.9	22	21.9
Temperatura máxima (°C)	29.9	29.2	29.2	29.3	29.2	29.5	30.1	31.1	31.8	32	31.8	31
Temperatura média (°F)	78.4	77.7	77.9	78.1	77.7	77.5	77.5	79.0	80.1	80.4	80.4	79.5
Temperatura mínima (°F)	71.2	71.1	71.4	71.6	71.1	70.0	69.1	70.0	70.9	71.4	71.6	71.4
Temperatura máxima (°F)	85.8	84.6	84.6	84.7	84.6	85.1	86.2	88.0	89.2	89.6	89.2	87.8
Chuva (mm)	229	296	388	385	293	138	97	51	33	40	67	133

Fonte: Diagnóstico Ambiental do Porto de Santarém – Companhia Docas do Pará

1.2.5. Geologia e Relevo

Por situar-se, estruturalmente, na Bacia Sedimentar Amazônica, o município de Santarém apresenta terrenos Terciários da Formação Barreiras - o de maior extensão na área do município - e sedimentos do Quaternário Recente e Antigo.

Apresenta, também, ao Sul, áreas sedimentares de idade Paleozóicas, que constituem o Grupo Tapajós, do Carbonífero, constituído pela Formação Nova Olinda (folheados, siltitos, calcários e arenitos); Formação Itaituba (margas, alários, arenitos e folheados) e Formação Monte Alegre (arenitos, folheados e siltitos). Está presente, também, a Formação, do Devoniano Superior (arenitos muito finos, siltitos e argilitos); Grupo Urupadi, constituído pela Formação Ererê (arenitos e siltitos), Formação Maecuru (arenitos finos, conglomerados e folheados) e Formação Trombetas (arenitos micáceos). Nessas Formações Paleozóicas, encontram-se estruturas de diques e "stoks" do diabásio Penatecaua, de direção NE-SW, do Jurássico-Cretáceo.



Nas linhas dos municípios, ao Sul, há presença de Formação Prosperança, já forada área da bacia sedimentar, formação essa que faz parte do Pré-Cambriano Superior.

Acompanhando a geologia, o relevo é apresentado por áreas de várzeas, terraços e praias fluviais, correspondentes ao Quaternário e por tabuleiros e baixas colinas nas áreas Terciárias. Nas áreas Paleozóicas, ao sul, o relevo torna-se mais expressivo, por apresentar um setor de planaltos tabulares, áreas cuspiformes e algumas pequenas serras. No relevo santarémense há, portanto, quatro unidades morfoestruturais do Estado do Pará: Planalto da Bacia Sedimentar do Médio Amazonas, Planalto Residual do Tapajós, Planalto Tapajós-Xingu e Depressão Periférica do Sul do Pará.

1.2.6. Solos

Segundo a Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento, em seu “Plano Municipal de Agropecuária”, o município é composto de solos dos tipos:

- Aluviais: Solos formados pela deposição de sedimentos de diversas naturezas, ao longo do rio Amazonas, lagos e afluentes.
- Gleia Pouco Húmida: São solos formados por sedimentos aluviais recentes, encontrados às margens do rio Amazonas, lagos e afluentes.
- Latossolo Amarelo: São solos formados a partir da decomposição de argilitos e siltitos, encontrados em grandes áreas do município, como na região entre o Lago Grande do Curuai e o rio Arapiuns.
- Latossolo Amarelo Podzólico: Formados pela decomposição de arenitos, siltitos e argilitos, encontrados em diversas partes do município, principalmente nas proximidades da Cachoeira do Palhão, no rio Curuá-Una.
- Latossolo Vermelho-Amarelo: São solos formados da decomposição de arenitos, siltitos, argilitos, e são encontrados, especialmente, na região próxima ao Paraná do Ituqui.
- Podzólico Vermelho-Amarelo: Formados pela decomposição de arenitos e argilitos. Encontram-se localizados na parte sudoeste do município.
- Concrecionários Lateríticos : Formados pela decomposição de arenitos, siltitos e argilitos. São encontrados na porção nordeste do município, no limite com Monte Alegre. Areias Quartzosas: São solos formados pela decomposição de arenitos, sendo



encontrados nas partes baixas do município, ao redor da sede e por toda a extensão da margem do rio Tapajós.

1.2.7. Hidrografia

O município conta com as bacias hidrográficas dos rios apresentados no Quadro 1.2 – Bacias Hidrográficas e suas dimensões, e na Figura 1.6.

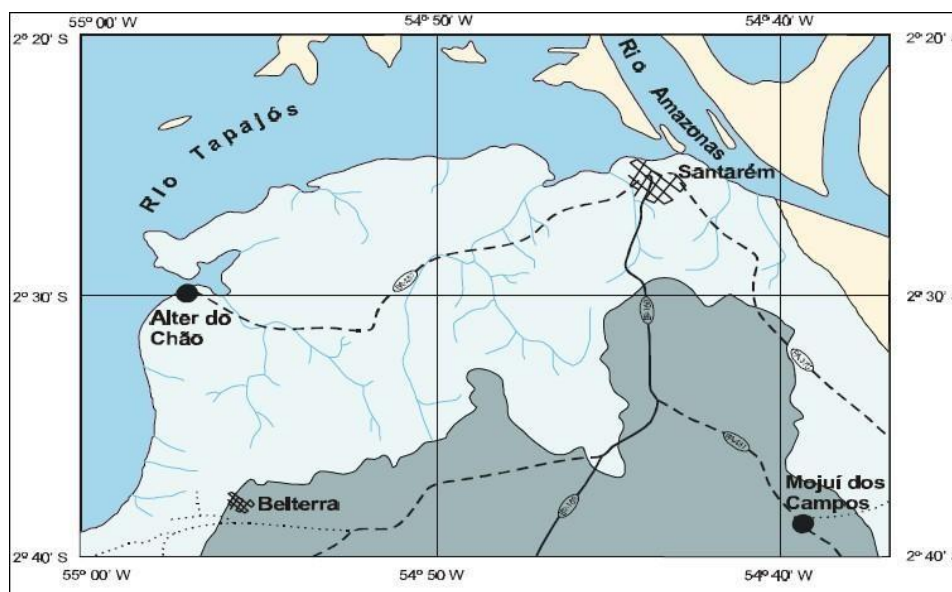
Quadro 1.2 – Bacias Hidrográficas e suas dimensões

Bacia Hidrográfica	Área (Km ²)
Bacia do Rio Amazonas	3.814,5
Bacia do Rio Arapiuns	7.064
Bacia do Rio Tapajós	4.046
Bacia do Rio Mojuí	3.325
Bacia do Rio Mojuí	2.605
Bacia do Rio Curuá-Una	4.055
Total	24.909,5

Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento: Plano Municipal de Agropecuária. Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ: O Potencial Turístico do Município de Santarém. 1997

A Figura 1.6 a seguir mostra a rede hídrica nos arredores de Santarém, onde se incluem os Igarapés Iururá e Urumari, que cortam a cidade, na zona urbana e mais a oeste os igarapés que afluem para o rio Tapajós

Figura 1.6 - Cursos d'água próximos de Santarém



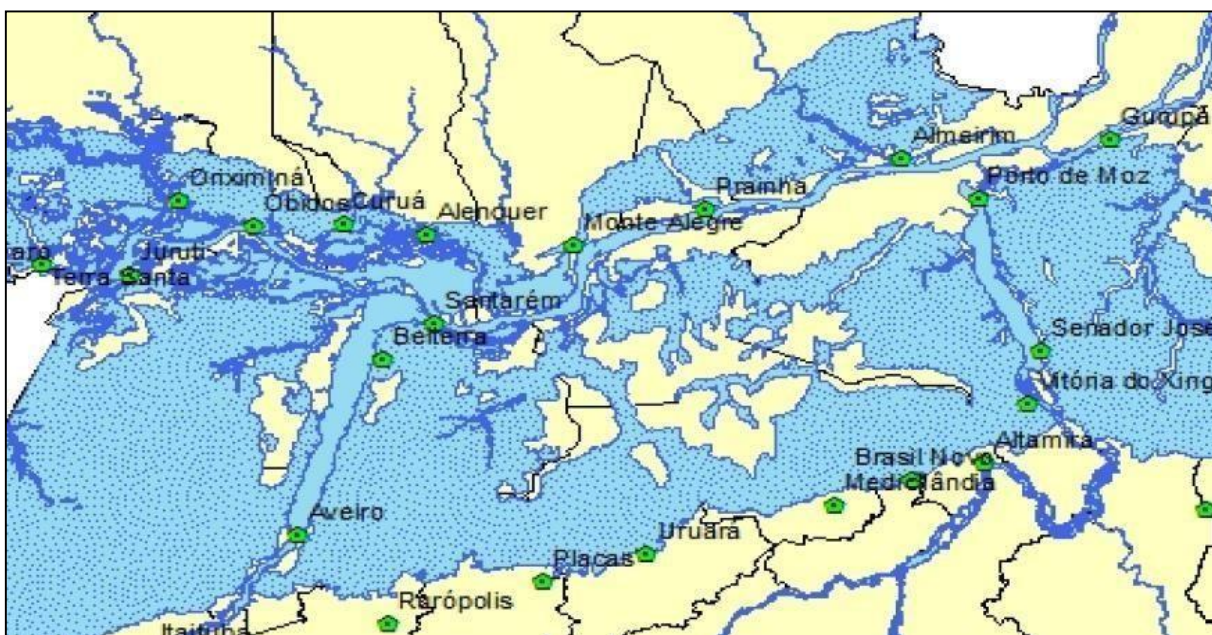


1.2.8. Hidrogeologia

ACPRM – Serviço Geológico do Brasil, através da Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas elaborou um “Diagnóstico do Aquífero Alter do Chão no Estado do Pará” que detalha as características gerais (dimensões, estratigrafia, formação geológica), aspectos hidrodinâmicos, características químicas, vulnerabilidade, uso da água subterrânea, potenciometria, reservas e recargas.

Dessa fonte de informação, se entrega como Anexo a este texto, podemos resumir que No estado do Pará, a Formação Alter do Chão ocorre desde sua fronteira com o estado do Amazonas a oeste até a borda da bacia do Marajó a leste, abrangendo uma área de aproximadamente 9.870 km², sendo aflorante nas cidades de Faro, Oriximiná, Óbidos, Juruti, Terra Santa, Santarém, Alenquer, Aveiro, Prainha, Brasil Novo, Vitória do Xingu, Senador José Porfírio e Porto de Moz (ver Figura 1.7).

Figura 1.7 – Mapa com as áreas de afloramento do Aquífero Alter do Chão-Pará



Fonte: rimasweb.cprm.gov.br

O **Aquífero Alter do Chão** compreende um sistema hidrogeológico com propriedades de aquífero livre e confinado e está inserido na Região Hidrográfica Dominante do Amazonas (ANA, 2005). Este sistema foi mais bem estudado no estado do Pará na cidade de Santarém, onde foi desenvolvido o cadastramento de poços na cidade de Santarém e áreas adjacentes. A



profundidade máxima encontrada para estes poços é de 258 m, complementados, na região, por duas perfurações petrolíferas as quais atravessam toda a Formação Alter do Chão com espessuras de 527 m em Alter do Chão e 603 m em Belterra.

O sistema hidrogeológico da Formação Alter do Chão estende-se por toda a área, com espessura em torno de 600 m. Os aquíferos atingem espessuras totais de 480 m e são constituídos por uma sucessão de camadas arenosas, com permeabilidade e espessura variáveis, intercaladas com aquícludes e aquítardes de pequena espessura.

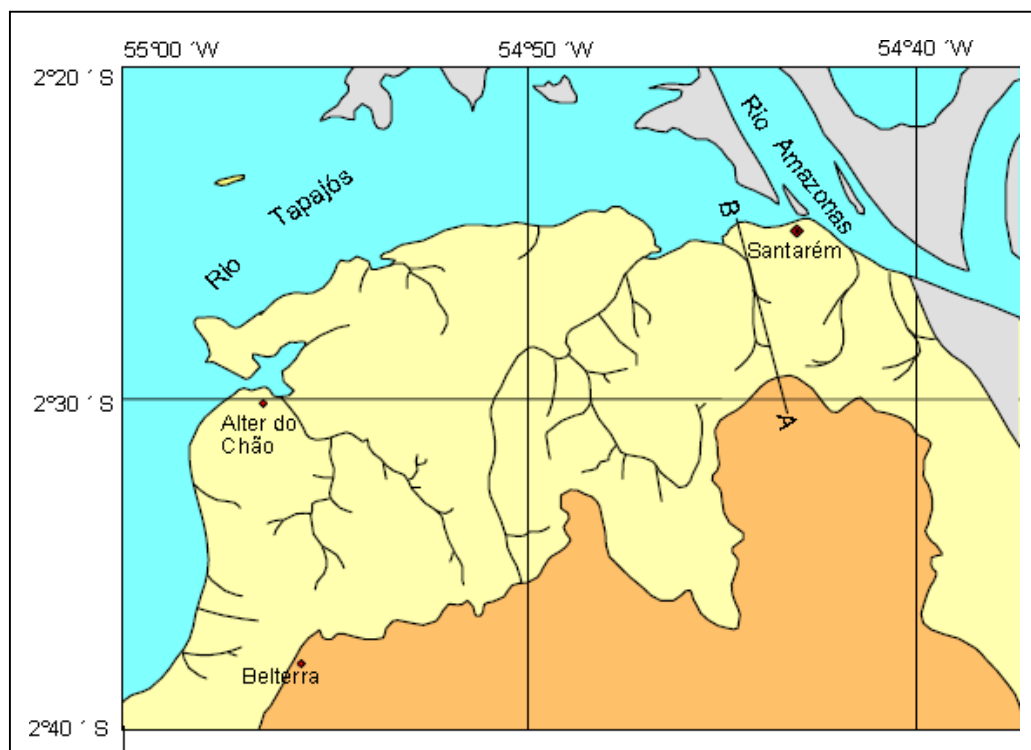
Os processos de evolução da paisagem da Formação Alter do Chão, na região de Santarém, resultaram em uma geomorfologia com formas tabulares do Planalto Tapajós-Xingu e do Planalto Rebaixado da Amazônia, (ver Figura 2.8) constituindo os platôs localizados na parte sul. Mais ao norte, margeando os rios Tapajós e Amazonas, identificam-se a superfície de aplainamento e os inselbergs. Nesta área, a erosão atuou com mais intensidade, conforme é visto na seção geológica esquemática da Figura 2.9; com remoção da parte superior e com altitudes decrescentes até a da planície amazônica.

A formação Alter do Chão, na região de Santarém, compreende dois sistemas de aquíferos principais. A parte superior é constituída por um aquífero livre e a parte inferior por aquíferos confinados. Os dados obtidos através do inventário hidrogeológico indicam espessuras médias de 50 m para o aquífero livre e 430 m para os aquíferos confinados.

Na região de cotas altimétricas mais baixas, esses dois sistemas encontram-se separados por aquícludes e/ou aquítardes constituídos de estratos argilosos no intervalo de 44 a 80 m de profundidade, sendo estes identificados na área de captação de água situada na planície aluvial do igarapé Irurá. Nesse local, o aquífero confinado apresenta uma zona de artesianismo, com poços jorrantes. Poços localizados nesse aquífero apresentam níveis estáticos observados de até 8,69 m acima do terreno (CPRM, 1978). O artesianismo foi também verificado em locais mais distantes dessa área, especificamente no poço ST-03, também jorrante.

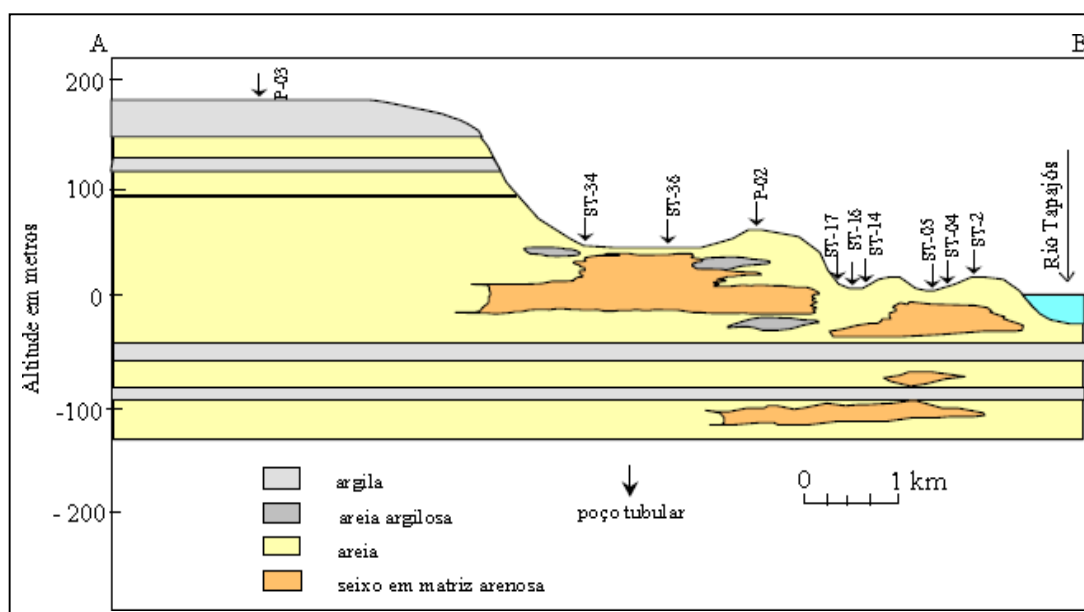


Figura 1.8 - Mapa do quadro geomorfológico na região de Santarém



Fonte: rimasweb.cprm.gov.br

Figura 1.9 - Seção geológica esquemática A – B na região de Santarém



Fonte: rimasweb.cprm.gov.br



Quanto às características químicas e físicas indica que a temperatura da água subterrânea nessa região reflete as condições climáticas. Os valores, determinados in situ, situam-se entre 25,0 a 29,6 °C.

A condutividade elétrica apresentou valores no intervalo de 11,4 a 37,2 $\mu\text{S/cm}$, indicando águas pouco mineralizadas, enquanto seu pH situava-se entre 4,0 e 4,7, indicando águas ácidas. Observa-se uma predominância de águas do tipo sódio-cloretadas na região de Santarém. Águas do tipo mistas, tanto para os cátions como para os ânions, estão também presentes, porém em menores proporções. Ver resultados das análises físico químicas das amostras de água subterrânea efetuadas em 1996 no Quadro 1.3.

Quadro 1.3 - Análises físico-químicas da água subterrânea em Santarém

PARÂMETROS	AMOSTRAS																
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17
pH	4,6	4,7	4,0	4,2	4,2	4,3	4,6	4,0	4,0	4,7	4,7	4,3	4,4	4,4	4,3	4,7	4,3
T (°C)	28,3	29,3	29,6	26,8	27,6	26,5	27,4	28,0	27,8	27,6	28,9	25,8	27	26,5	26,3	26,3	25,0
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	17,8	23,1	23,3	27,2	22,7	26,3	19,6	16,4	19,2	11,4	37,2	24,2	23,2	28,0	27,0	23,6	25,0
Alcalinidade (mg/L de CaCO_3)	1,0	3,7	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	3,0	0,7	0,9	1,0	1,0	2,0	1,5
Dureza (mg/L de CaCO_3)	2,3	3,4	2,2	2,2	2,7	3,3	4,0	2,2	1,1	2,3	4,3	1,2	4,1	3,7	3,6	2,8	3,3
Na (mg/L)	0,60	2,30	0,70	0,90	0,90	0,90	0,60	2,30	0,80	0,80	1,40	0,90	2,00	2,10	1,80	2,00	1,20
K (mg/L)	0,10	1,50	0,40	0,30	0,20	0,20	0,20	0,80	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20	0,80	0,40	2,4	1,10
Ca (mg/L)	0,60	1,20	0,60	1,00	0,60	1,20	0,80	0,80	0,40	0,60	1,60	0,40	1,00	1,00	0,80	0,80	1,00
Mg (mg/L)	0,20	0,10	0,30	0,3	0,30	0,20	0,50	0,10	0,10	0,20	0,20	0,10	0,40	0,30	0,40	0,20	0,20
Fe total (mg/L)	0,01	0,05	0,00	0,03	0,01	0,03	0,06	0,02	0,12	0,18	0,40	0,05	0,06	0,18	0,07	0,20	0,02
Cl (mg/L)	1,50	3,20	1,50	2,20	1,80	2,20	1,80	3,8	1,50	2,00	2,20	1,80	4,30	4,20	3,20	4,60	2,00
SO_4 (mg/L)	1,00	2,40	1,00	2,40	1,40	2,00	2,40	2,0	0,80	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,40	2,0	2,50
HCO_3 (mg/L)	1,20	4,40	1,80	1,50	1,20	1,20	1,20	1,20	0,80	1,20	3,60	0,80	1,00	1,20	1,20	2,4	1,80
SiO_2 (mg/L)		1,64	3,42	0,73	3,32	1,02	5,13	3,21	2,14	2,35	2,03	2,05	0,92	0,87	1,00	1,18	1,39

1.3. Caracterização dos sistemas de abastecimento de água

Acidade de Santarém, com aproximadamente 136km² de área urbana e uma população em torno de 215.000 habitantes na Sede Municipal. A população é abastecida exclusivamente através dos mananciais subterrâneos.

O primeiro sistema de abastecimento d'água foi construído em 1945. A Fundação Serviços de Saúde Pública-FSESP, em 1970, projetou e construiu outro sistema, administrando-o através do Serviço Autônomo da Água e Esgoto (SAEE). Ainda no final da década de 70, este



sistema ficou sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA). Na atualidade, o abastecimento apresenta-se deficiente, pois, devido ao crescimento populacional, notadamente nos últimos anos, o sistema opera com a capacidade limite, o que impede o atendimento pleno da demanda.

O crescimento do uso de água subterrânea na cidade é uma realidade. Essa problemática tende a se agravar, devido à degradação dos aquíferos mais superficiais, pelas cargas significativas que são despejadas através dos esgotos domésticos, comprometendo o abastecimento urbano.

1.3.1. Captação

O sistema de abastecimento de água de Santarém – SAA está baseado na exploração do lençol de água subterrânea profunda constituída pelo aquífero Áter do Chão e por poços rasos, com extração através de ponteiros, entretanto essas fontes têm sido paulatinamente desativadas, seguindo as recomendações do Plano Municipal de Saneamento Básico, devido à apresentarem riscos de contaminação, sendo hoje pouco usadas, muito embora haja grandes necessidades de água para o abastecimento da cidade.

Atualmente o SAA de Santarém operado pela COSANPA é constituído por 21 poços profundos em operação, conforme mostrado no Quadro 2.1, totalizando uma produção estimada em 3220 m³/h, sendo que não há medição da vazão efetiva de cada um dos poços. A documentação fotográfica mostra a localização dos poços da COSANPA.

Outros microssistemas, construídos pela Prefeitura Municipal de Santarém ou por outros órgãos como a Funasa, fornecem água através de associações de moradores, atendendo áreas carentes dos serviços da COSANPA, geralmente de forma extremamente precária, descontínua e sem tratamento adequado.

O Quadro 2.2 mostra uma listagem de poços de microssistemas existentes na área urbana, que complementam o abastecimento em áreas deficitárias.



Quadro 2.1 – Poços Profundos do SAA de Santarém

Descrição da Unidade	Denominação do Poço	Vazão Nominal m ³ /h	Potencia Bomba HP	Coluna - Diam. e Prof.	Níveis estático e dinâmico	Observação
Complexo Produtor Irurá	PT-01	80	30	4"x54m	9,6 - 47	
	PT-02	70	20	4"x48m	14 - 32	
	PT-03(TREVO)	130	50	6"x60m	15 - 53	
	PT-04(desativado)					<i>Sem condições de recuperação</i>
	PT-05	300	115	6"x66m	14,5 - 59	
Complexo Produtor Bacabal	Poço-01	300	115	6"x60m	17 - 54	<i>Desativado</i>
	Poço-02	130	50	8"x42m	7 - 32	
	Poço-03	280	115	6"x60m	4 - 52	
Poço Caranazal	Poço-03	210	75	6"x54m	20 - 48	
Poço Mapiri	Poço Mapiri	130	65	6"x48m	14 - 39	
Praça Tiradentes	Poço Praça Tiradentes	110	50	4"x42m	6 - 28	
Poço Mendonça Furtado	Poço M. Furtado		115	6"x66m	SD - ~50	<i>Sem dados de vazão</i>
Praça Júlia Passarinho	Pça Júlia Passarinho	60	20	4"x66m	16,8- 60,6	
Nova República	Poço-01	150	75	6"x48m	13 - 40	
	Poço-02	110	65	6"x72m	21 - 66	
	Poço-03	230	150	6"x60m	20,3 - 49	
Amparo	Poço Amparo	150	100	6"x60m	21 - 51	
Santaremzinho	Poço-01	200	75	6"x60m	SD - ~51	<i>Passível recuperar com limpeza</i>
	Poço-02	150	75	6"x36m	5,2 - 22,5	
Elcione	Poço-01 (CR)	230	140		SD	<i>Sem coluna</i>
	Poço-02 (Maracanã)	230	140		SD	<i>Sem coluna</i>
Salvação	P-1	100				<i>Estimado</i>
	P-2	100				<i>Estimado</i>
Livramento	Poço-01 (desativ)					<i>Sem condições de recuperação</i>
	Poço-02	110	65	6"x60m	17,7 - 44	



Quadro 2.2 – Poços de Microssistemas em Santarém

LOCAL	USUÁRIOS
DIAMANTINO (3 sistemas)	986
FLORESTA (2 sistemas)	618
URUMARI (2 sistemas)	366
IPANEMA	110
JADERLÂNDIA	450
SÃO FRANCISCO	325
MARACANÃ	225
JUTAI	250
URUARÁ	400
SANTO ANDRÉ	110
SÃO JOSÉ OPERÁRIO	130
ELCIONE BARBALHO	500
MAICÁ	232
MARARU	408
ÁREA VERDE	78
Fonte: PMSB	

A documentação fotográfica a seguir apresentada mostra a localização dos poços operados pela COSANPA, estando em primeiro lugar o grupo cujas águas são reunidas nas instalações do Complexo Irurá, onde existe um tratamento e um recalque de água tratada.

Também contribuem para o complexo os poços Caranazale Bacabal (em parte). Um dos poços Santarenzinho também é direcionado para o complexo Irurá.



Figura 2.1 - Poços no Complexo Irurá

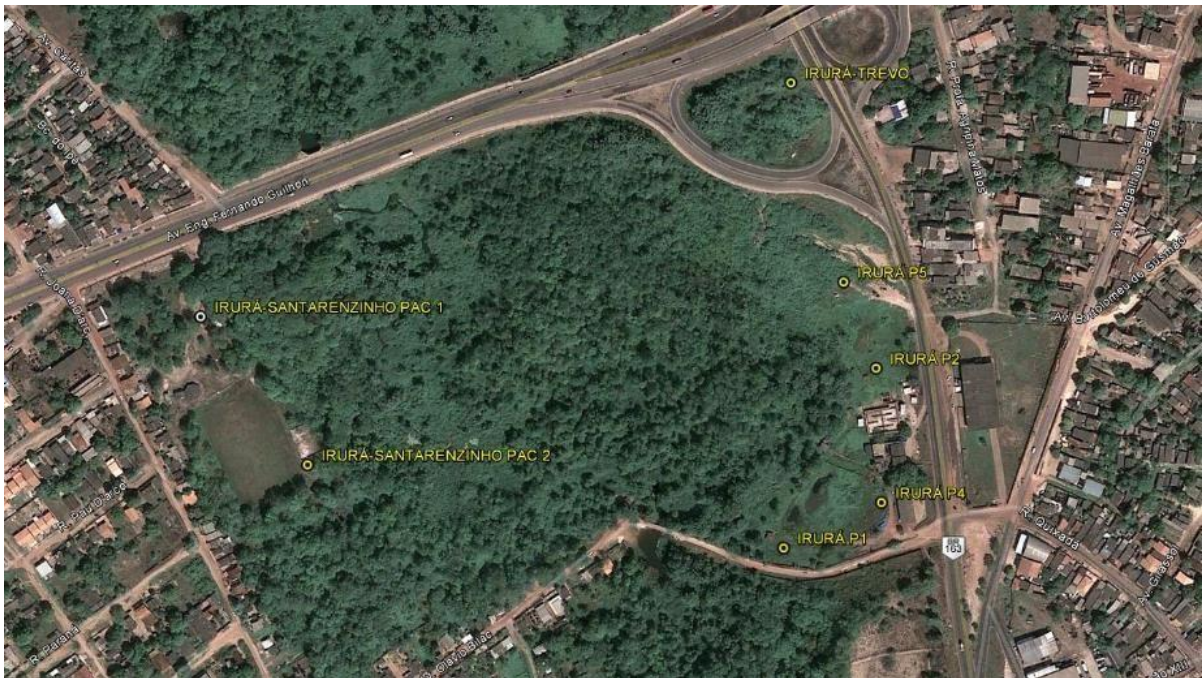


Figura 2.2 - Poços Bacabal e Caranazal

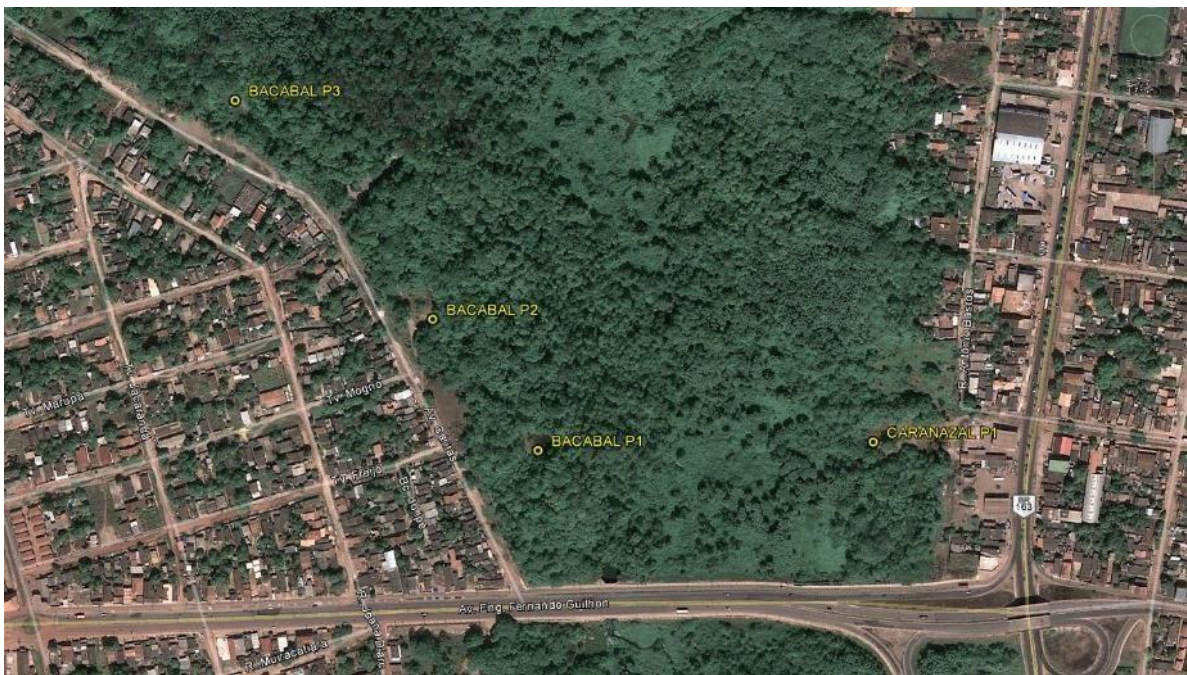




Figura 2.3 - Poços existentes em Nova República



Figura 2.4 - Poços Elcione Barbalho e Conquista

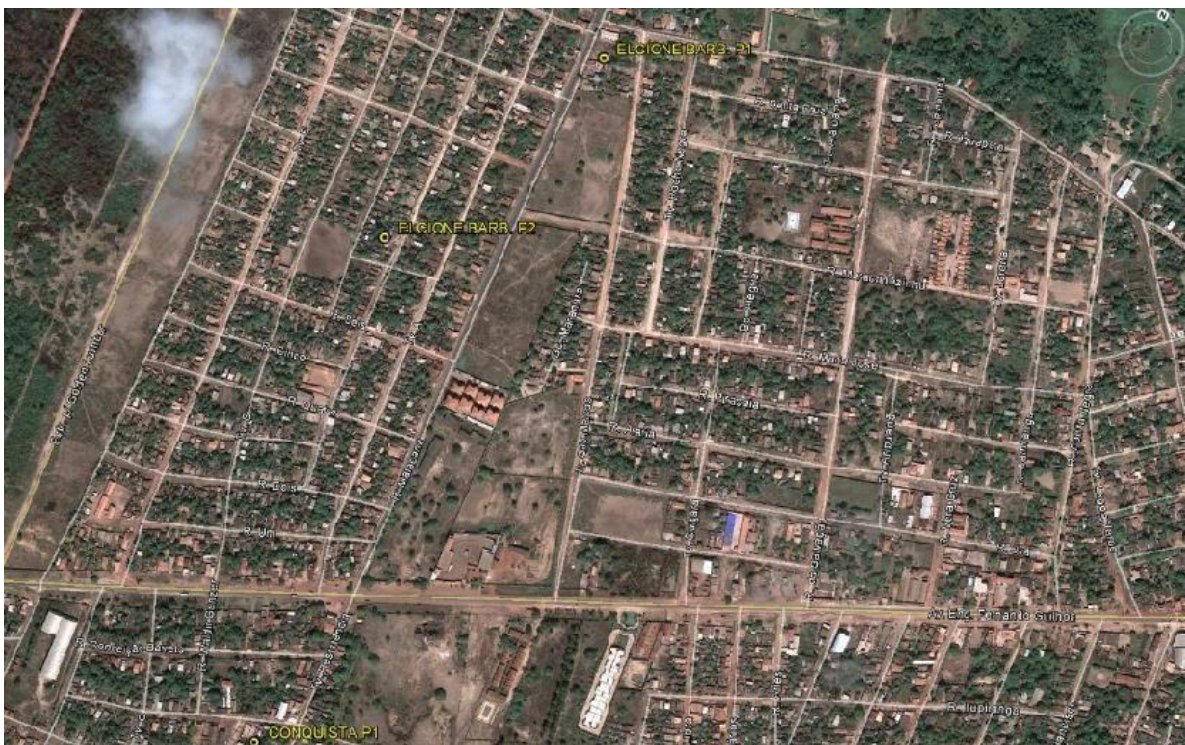




Figura 2.5 - Poços no Setor Livramento



Figura 2.6 – Localização dos poços da COSANPA

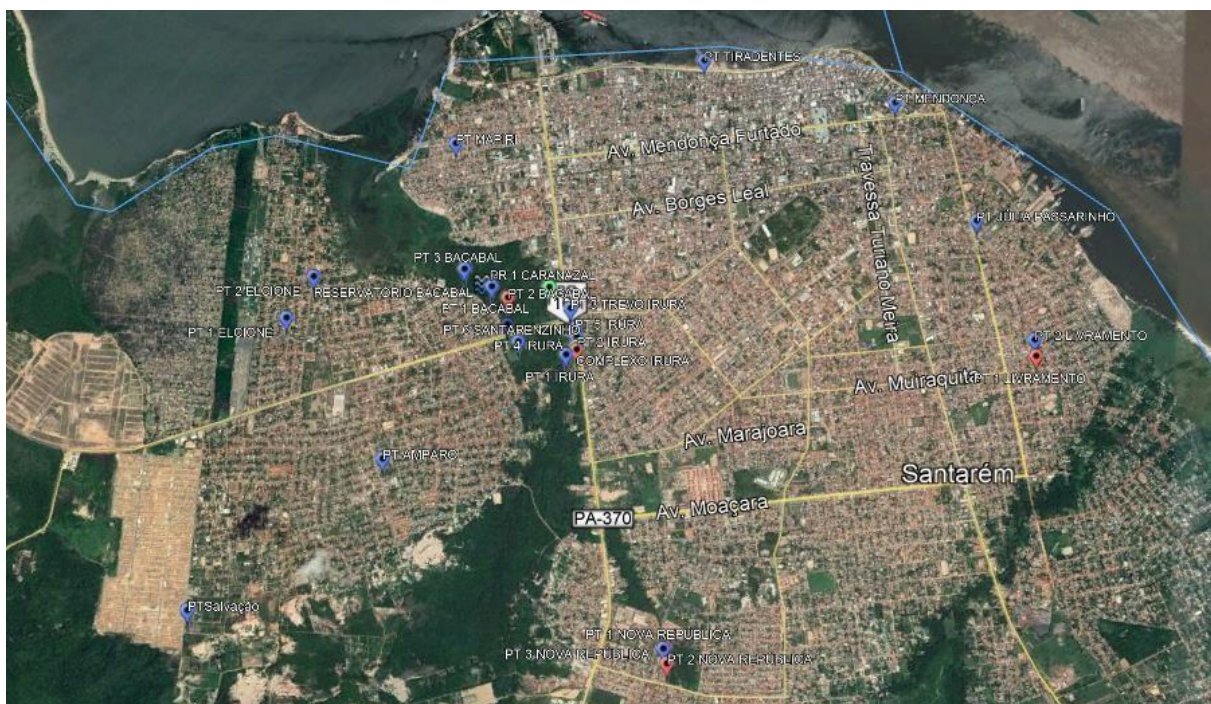




Figura 2.7 – Localização dos poços de Microsistemas visitados



Figura 2.8 – Poços e elevatória no Complexo Irurá





Figura 2.9 – Poço, elevatória e sistema de ponteiros em Caranazal



Figura 2.10 – Poços e elevatória no sítio Bacabal





Figura 2.11 – Poço Elcione 01 (Rua Maracanã)



Figura 2.12 – Elcione Barbalho - Poço 02, RAP e Elevatória



Figura 2.13 – Poço no Conjunto Habitacional Salvação





Figura 2.14 – Poço Amparo



Figura 2.15 – Poços e elevatória Santarenzinho



A documentação fotográfica a seguir apresentada mostra alguns poços dos microssistemas existentes.

Figura 2.16 – Poços de microssistemas Maracanã, Floresta 1 e Floresta 2





Figura 2.17 – Poços de microssistemas Uruará, Área Verde e Mararu



Figura 2.18 – Poços de microssistemas de Jaderlândia e Maicá



1.3.2. Tratamento

As águas subterrâneas usadas para o abastecimento de Santarém provêm de aquíferos subterrâneos com boa qualidade, água cristalina e isenta de contaminação, pelo que o tratamento feito resume-se à adição de cloro para evitar agentes patogênicos porventura existentes, embora as análises comprovem sua inexistência. O único parâmetro objetável é a Ph característico do Aquífero Alter do Chão, que apresenta valores entre 4 e 5 unidades. Esta situação é controlada em alguns casos com adição de alcalinizantes. Muitos dos poços são injetados diretamente na rede e, portanto não contam com esse tratamento.



O uso de poços rasos, caso de ponteiros ainda existentes apresenta riscos de contaminação e, devido a isso, estão sendo desabilitados, seguindo a recomendação do Plano Municipal de Saneamento Básico. No caso de Microsistemas há necessidade de um cuidado maior, pois neles não há qualquer tratamento e somente se tem reportada uma análise semestral ou anual.

A seguir é apresentada documentação fotográfica de alguns locais com tratamento da água, existente e previsto em obras que paralisaram.

Figura 2.19 – IRURÁ-Caixa receptora dos poços, canal no início do tratamento e cloração

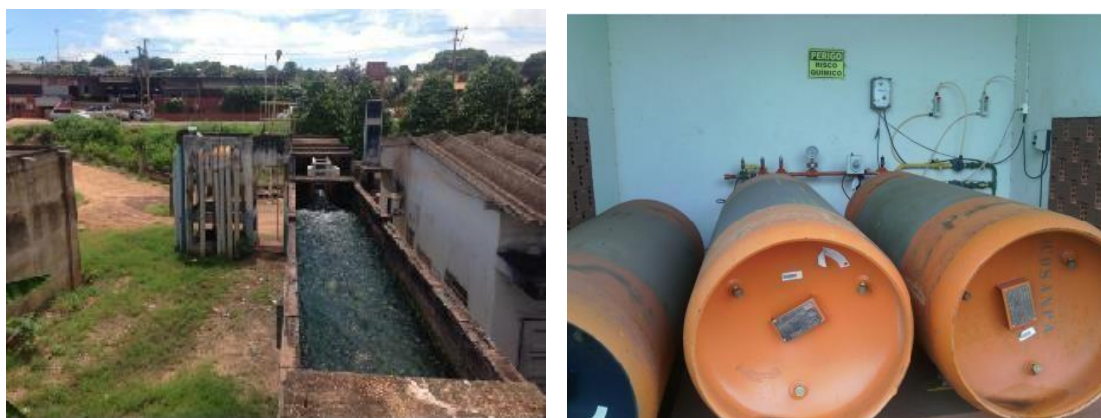


Figura 2.20 – Nova República – Caixa de entrada e casa de química - obras paralisadas



Figura 2.21– Setor Livramento– Casade cloração e casa de química - obras paralisadas



1.3.3. Adutoras

O sistema de abastecimento de água da COSANPA, em Santarém foi concebido a partir da captação em poços profundos e rasos no sítio de Irurá onde foram construídas unidades que permitiram o transporte da água tratada para a parte mais alta da cidade, para o local do Aeroporto Velho. Depois foram incorporados outros centros de produção mediante a injeção direta na rede e foi se desenvolvendo uma rede de distribuição sem uma verdadeira setorização, com interligações entre as fontes de alimentação, o que contribui até hoje para uma operação complexa e muito empírica, pois ainda pouco houve preocupação com as medições macro.

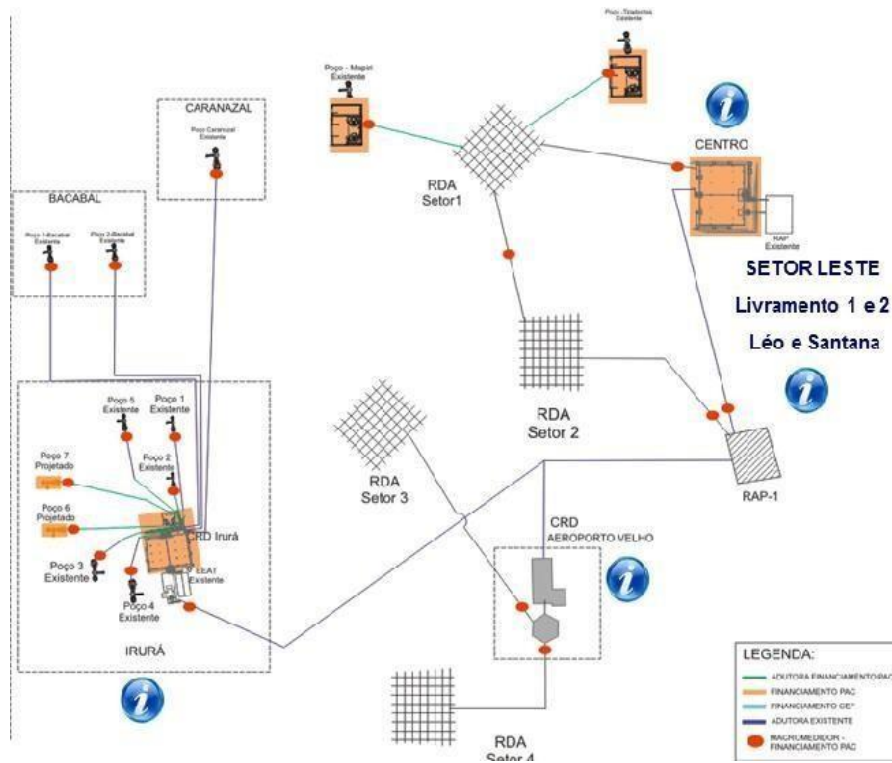
O fluxograma da Figura 2.19, a seguir apresentado, mostra esquematicamente o principal sistema de abastecimento, consistente em uma adutora por recalque que sai do Complexo Irurá em direção ao centro de reserva do Aeroporto Velho com tubulação de aço de 800mm de diâmetro, a qual prossegue com diâmetro de 400mm, em direção à área central da cidade para outros dois reservatórios (RAP 1 e RAP Centro) de onde a água é distribuída.

A figura mostra também os poços Mapiri e Tiradentes que contribuem com o abastecimento por injeção direta na rede e faz referência ao Setor Leste, denominado Livramento 1 e 2, Léo e Santana que possuem poços que a COSANPA está reunindo em centro de reserva para depois distribuir a água devidamente tratada, mas as obras não ficaram ainda prontas e as obras foram paralisadas.



Há ainda no Setor 5 (Oeste da cidade) o sistema Elcione – Conquista - Amparo está previsto no segundo esquema apresentado na Figura 2.20, interligado por adutoras, entretanto as obras de recuperação do RAP Conquista impedem ainda a a operação na forma indicada..

Figura 2.22 – Fluxograma Geral do sistema principal de abastecimento



A adutora principal do sistema é mostrada saindo da elevatória no Complexo Irurá, nas fotografias apresentadas a seguir:

Figura 2.23 – Adutoras de 800 mm na saída do Complexo Irurá

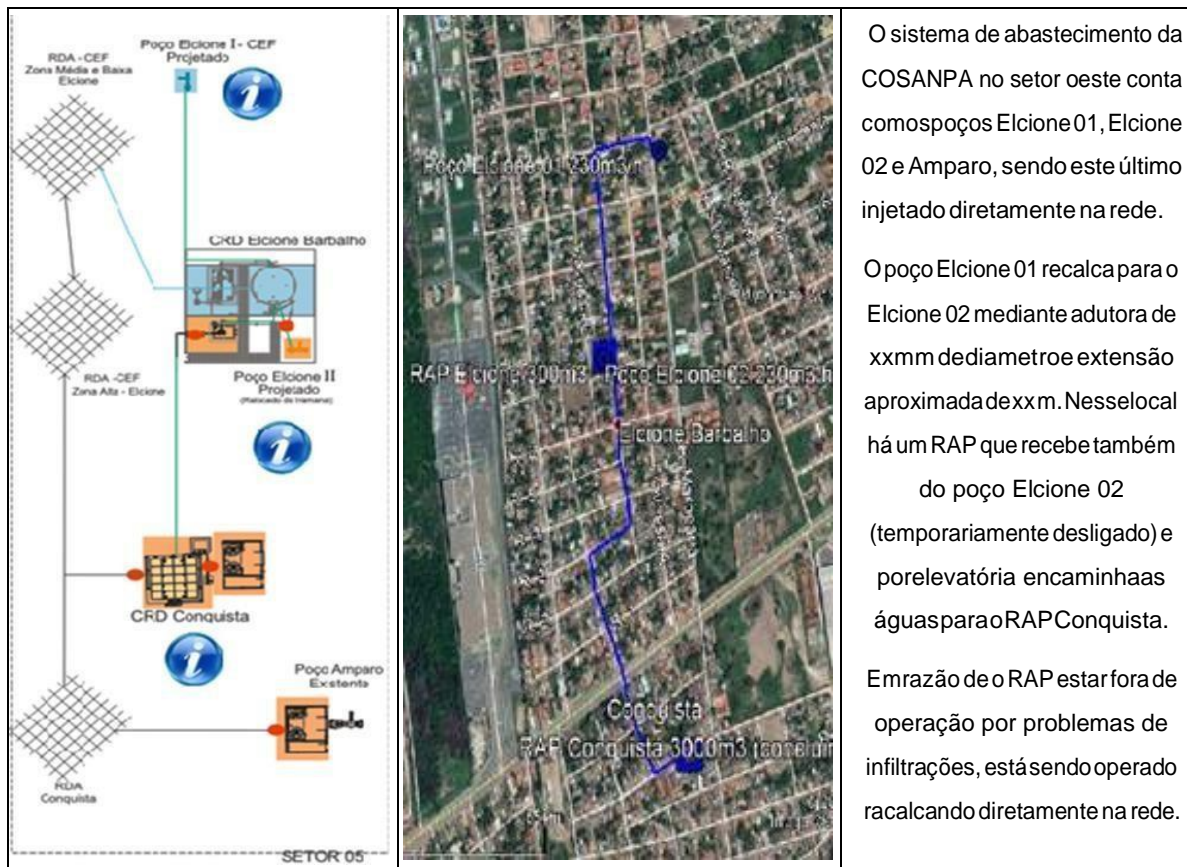




Figura 2.24 – Adutoras de 800 mm e 400 mm que alimentam CR Aeroporto Velho e RAP- 1



Figura 2.25 – Fluxograma e vista aérea do sistema de abastecimento do Setor Elcione





1.3.4. Reservatórios

O Plano Municipal de Saneamento Básico já relatava, em 2012, falta de capacidade de reservaçãoeemborahouvesseconstruçãodereservatórios (Livramentoe Nova República) eles não foram concluídos.

No Complexo Irurá existe um reservatório que serve de poço de sucção para o recalque daságuas tratadas para a parte alta da cidadee outro que desde sua construção não pode ser colocado em operação por problemas de fundação.

No Aeroporto Velho existe um centro de reservação composto por dois reservatórios, um apoiado com capacidade de 1.750 m³ e um elevado de 1.200 m³ alimentado por uma estação elevatória no local.

Figura 2.27 – Reservatórios no Complexo Irurá - Paralisado e operante em primeiro plano



Figura 2.28 – CRD Aeroporto Velho REL e RAP





No setor Elcione existe RAP de 300 m³, no Setor Centro um de 3000 m³ e no Setor Conquista outro de 3000 m³. O reservatório do Centro foi recentemente revitalizado e o de Conquista, com 3000 m³ de capacidade não foi usado após sua construção por problemas de impermeabilidade que até agora não foi solucionado.

Figura 2.29 – Reservatórios do Elcione 02 **Figura 2.30 – Reservatório do Setor Centro**



Figura 2.31 – Reservatório do Setor Centro durante as obras de revitalização





Figura 2.32 – Reservatório Conquista e Subestação existente após inauguração



Figura 2.33 – Reservatório Conquista inoperante e com marcas de abandono



1.3.5. Elevatórias

Várias elevatórias fazem parte do sistema da COSANPA. A principal, por seu tamanho, é a do Complexo Irurá, com bombas de eixo vertical, conforme mostrado na documentação fotográfica e outras mostradas na sequência.

Figura 2.34 – Irurá- Elevatória para o RAP do Aeroporto Velho





Figura 2.35 – CRD Aeroporto Velho Elevatória para o REL



Figura 2.36 – Elevatória de Caranazal

Figura 2.37 – Elevatória Elcione



Figura 2.34 – Elevatória Esperança

Figura 2.35 – Elevatória Bacabal





1.3.6. Redes de Distribuição

As redes de distribuição foram construídas com diversos materiais e diâmetros de forma a atender a população próxima aos centros de reservação ou dos poços ou elevatórias que recalcam diretamente à rede. Tem muitas redes alimentadas por mais de uma fonte, sem haver sido definido um limite específico para o atendimento de cada fonte. Em geral não existe um cadastro confiável das tubulações existentes, as quais são conhecidas pelos operadores e por alguns cadastros em papel existentes na COSANPA, que opera a grande maioria da área urbana.

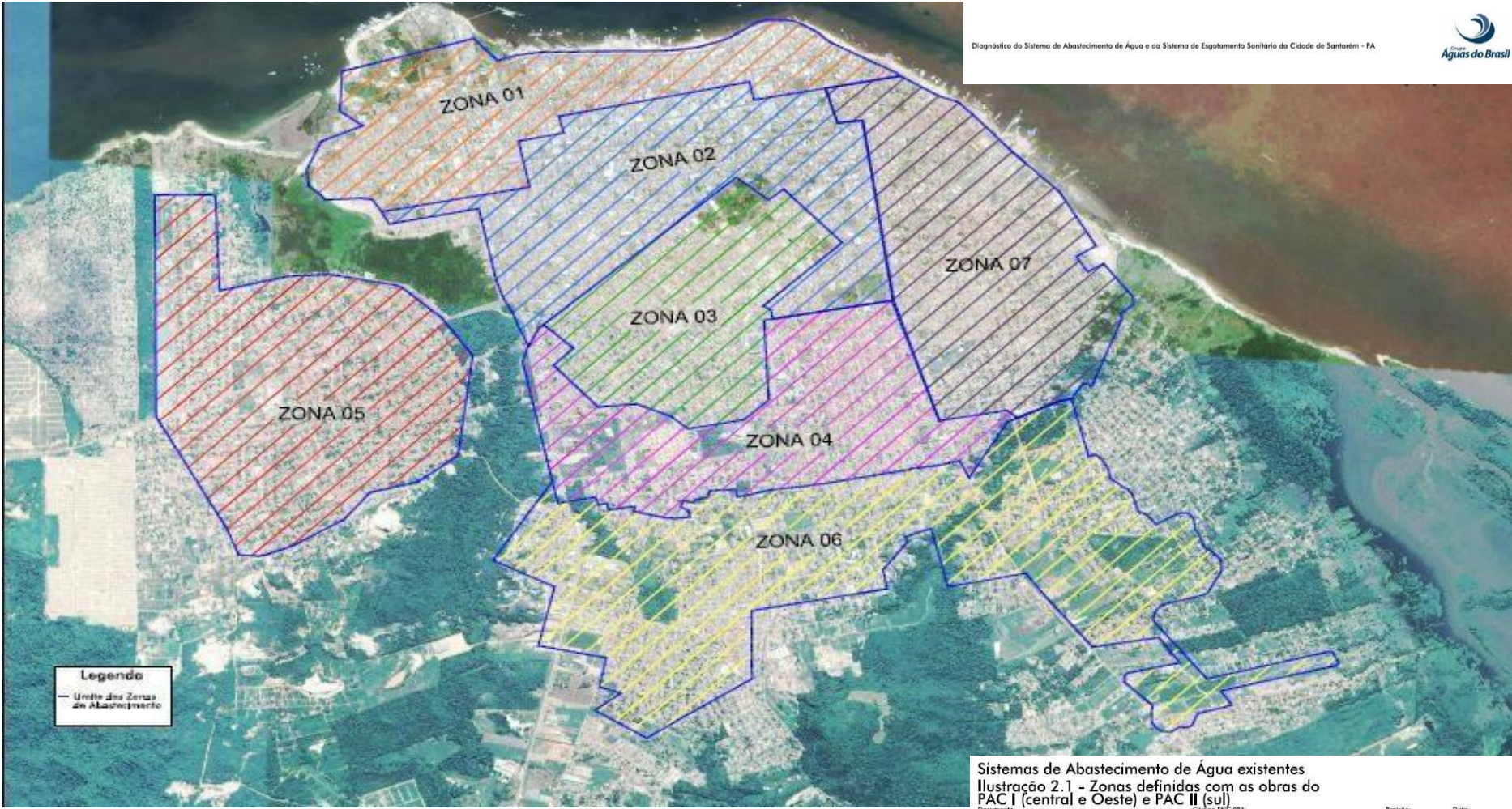
Outras redes construídas em lugares carentes, aonde as obras da COSANPA não chegaram, constituem os microsistemas construídos pela prefeitura, Funasa ou outros órgãos, que foram entregues para administração e operação a associações de moradores

A distribuição é feita sem controle de vazões nem pressões, pois não existem macro medidores nem uma efetiva setorização e divisão em circuitos de medição e controle, havendo interconexões entre redes abastecidas por fontes diferentes. Esta situação produz problemas operacionais, particularmente baixa pressão e intermitência de abastecimento, gerando frequentes reclamações.

A COSANPA divide a rede em zonas de abastecimento, conforme indicado na Ilustração 2.1, os quais não correspondem efetivamente a setores de abastecimento, se não somente a denominação de áreas para localização da rede. A Zona 06, denominada Nova República, no sul da cidade, corresponde, na verdade a um projeto que começou a ser construído em 2013, mas houve paralisação das obras e, portanto não está ainda em operação. Neste relatório foi denominado Setor 06. Já a Zona 07, denominada assim para dar continuidade à numeração da COSANPA que o identifica como Setor Leste, incluindo os bairros Livramento 1 e 2, Santana e Léo, como é denominado nos projetos da COSANPA.



Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Santarém - PA



Sistemas de Abastecimento de Água existentes
Ilustração 2.1 - Zonas definidas com as obras do PAC I (central e Oeste) e PAC II (sul)

Documento: Relatório Técnico R001 Código EXIBRA: 1708-P-00-GER-IL-001 Revisão: 00 Data: Jan/2018



1.3.7. Microssistemas Urbanos

As informações coletadas na Prefeitura do Município de Santarém e compiladas no Plano Municipal de Saneamento Básico davam conta de 19 microssistemas na área urbana, os quais atendem comunidades que não tiveram acesso à água fornecida por COSANPA.

Estes sistemas são compostos por uma captação através de poço e, eventualmente um reservatório de distribuição. A grande maioria destes poços se encontra em profundidades insuficientes para alcançar o Aquífero Alter do Chão, de maneira que captam água do lençol freático, onde há maior risco de contaminação, sobretudo em função da ausência absoluta de tratamento para atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos na legislação vigente.

As profundidades variam entre 60 a 200 metros e os diâmetros são de 6" ou 8". Alguns possuem reservatório elevado ou caixa d'água inferior a 50m³ e redes de distribuição de PVC PBA com juntas soldadas (coladas), as quais funcionam algumas horas por dia, recebendo em sistema de rodízio, por setores ou ruas e operadas e administradas pelos próprios moradores através de associações vizinhas.

Os microssistemas identificados no PMSB se listam a seguir:

LOCAL	RESERVA (m ³)	REDE (m)	ATENDIMENTO (famílias)
Diamantino (3)	60	8.300	986
Floresta (2)	30	5.000	618
Urumari (2)	40	5.500	366
Ipanema	15	3.000	110
Jaderlândia	15	4.000	450
São Francisco	40	5.000	325
Maracanã	42	19.000	225
Jutaí	20	2.500	250
Uruará	40	5.000	400
Santo André	10	1.500	110
São João Operário	40	3.000	130
Elcione Barbalho	40	3.500	500
Maicá	40	4.500	232
Mararú	20	14.000	408
Área Verde	20	2.000	78



Alguns deles foram visitados, quando se comprovou que parte da infraestrutura existente pode ser aproveitada, sobretudo as redes de distribuição, através de obras de adequação e interligação ao macrossistema existente. geridos pela nova administração, visando melhorias de qualidade e de quantidade.

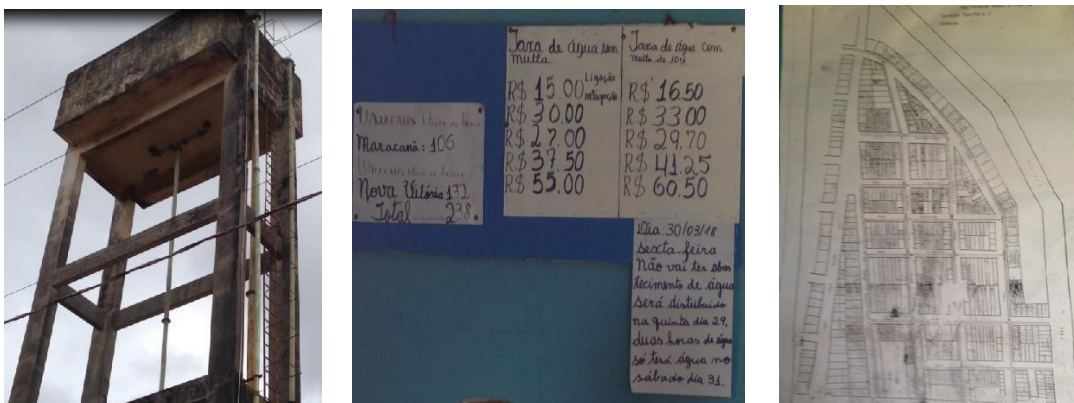
1.3.7.1. Microsistema Maracanã/Nova Vitória:

Consiste em um sistema de captação em poço de 54 m de profundidade, com tubulação de 6” que abastece 278 famílias, provido de rede de distribuição em PVC PBA com juntas coladas, com diâmetros de 100, 60 e 50 mm, mediante manobras que asseguram uma provisão de 1,5 horas diárias por setor, com o que podem ter o enchimento de caixas domiciliares que garantem a cada usuário a quantidade de água necessária para seu consumo. A operação, manutenção e administração do sistema está a cargo de pessoal contratado pela associação de moradores (administradora encarregada de recebimento, cobrança e pagamento de despesas e bombeiro, encarregado das manobras e reparos por ventura existentes).

Foi reportada existência eventual de vazamentos causados por danos em redes muito superficiais, tipo 20 centímetros, embora existam outras redes com profundidades adequadas.

Existem algumas ruas com rede da COSANPA, mas em geral não há interesse em se conectar a ela.

Figura 2.36 – Reservatório elevado, tarifas usadas no sistema e cadastro de usuários na parede da administração, poço, entrada de energia e caderno de contas





1.3.7.2. Microssistema Floresta 1:

Operado pela Associação de Moradores, que atende a porção que fica na parte baixa do bairro Floresta. Originalmente este microssistema atendia 180 famílias mas foi crescendo progressivamente e atualmente atende em torno de 400 famílias. A bomba do poço eleva a uma altura aproximada a 10 m de coluna d'água, injetando direto na rede. Funciona o dia todo desde 6 h. até as 22 h, durante os dias de semana e não funciona sábado nem domingo.

O sistema foi construído pela Funasa para a prefeitura que repassou para os moradores associados que seencarregam da operação, da arrecadação e pagamentos de energia e outras despesas.

Figura 2.37 – Poço, Caixa d'água e elevatória





1.3.7.3. Microssistema Floresta 2:

Na parte alta do bairro o microssistema atende ao redor de 220 a 240 usuários. Tem dois poços, sendo um de reserva, com 75 m de profundidade, rede com tubos de PVC soldável, saída de 100mm reduzindo para 75 e 50 mm, ligações de ¾" e ½", bomba de 5cv.

O sistema funciona segunda e terça feira, para na quarta e volta quinta, sexta e sábado, parando domingo, distribuindo por rua, sendo as que tem maior número de usuárias recebem 3 horas e as menores 2 horas. Fazem limpeza da caixa cada seis meses e análises da água tem mostrado água boa.

Não há reclamações pois em geral não falta água.

A tarifa cobrada é de R\$20 por mês, que cobre as despesas com o bombeiro e energia, sobrando algo para manutenção da bomba e reparos.

Figura 2.38 – Poço, Caixa d'água e ramal sem cobertura (rua com erosões severas)



1.3.7.4. Microssistema Área Verde:

Este sistema atende ao redor de 130 casas e tem demanda de outros usuários, mas não tem como atendê-los. Possui poço de 58m de profundidade, uma caixa d'água de 10m³, que funciona das 6:00 até meio dia, abastecendo duas horas por setor, com tarifa mensal de R\$ 20,00.



Figura 2.39 – Poço, reparo na rede bastante superficial e caixa d'água do microssistema



1.3.7.5. Microssistema Uruará:

Consiste em um sistema de poço de 45 m e bomba de 12 cv, caixa d'água e rede de PVC PBA de 85 e 50 mm que atende 450 famílias, parte das 2300 do bairro inteiro. Existe rede da COSANPA, mas não tem água (projeto Nova República inacabado). Atualmente o poço recalca direto na rede, com horários para seis setores segundo manobras. A rede de distribuição possui aproximadamente 7.000 m de extensão. Tem tarifa mensal de R\$ 20,00.

Figura 2.40 – Sede da associação de moradores, e poço no interior da sede.





1.3.7.6. Microssistema Mararu:

Consiste em um sistema de poço de 200 m e bomba de 15 cv, com uma de reserva de 25 cv que atende 650 famílias com recalque direto. Conta com 5 caixas plásticas de 20 m³ e outra de concreto, que ficaram fora de uso por não atingirem a cota das casas na parte mais alta.

Atende Mararú e parte de Urumanduba, funcionando das 7:00 h até as 21:00 h

Existe rede da COSANPA, mas não tem água (projeto Nova República inacabado). Atualmente o poço recalca direto na rede, com horários para seis setores segundo manobras. A rede de distribuição possui aproximadamente 7000 m de extensão. Tem tarifa mensal de R\$ 20,00.

Figura 2.41 – Caixas d'água fora de uso e poço no mesmo recinto.



1.3.7.7. Microssistema Jaderlândia:

Consiste em um sistema de poço de 70 m de profundidade e bomba de 13 cv, que atende 850 famílias. Funciona de 6 h até 22 h, com manobras para distribuir para várias ruas com rede de PVC de 100 mm e inferiores, sendo a maioria de 60 mm. Somente tem 4 quadras sem rede, segundo as informações coletadas.

A COSANPA instalou tubulações neste microssistema há uns 3 anos atrás, mas não estão em operação.



Figura 2.41 – Placa do sistema, entrada de energia e poço profundo,



1.3.7.8. Microssistema Maicá:

Atende 265 casas, abastecendo quase a totalidade do bairro, embora haja poucas casas com poço próprio. O poço, de 25 m de profundidade e bomba de 15 cv funciona das 5h da manhã até as 3 da tarde, distribuindo com manobras dando 1 h exceto algumas ruas que ficam com 1:30 horas. Tem tarifas de R\$ 30 e R\$ 38 dependendo de quem recebe menos ou mais horas.

Figura 2.43 – Microssistema Maicá: Instalações do poço e recalque





Figura 2.44 – Microssistema Maicá: detalhe do poço e tubulação da COSANPA, instalada e sem uso ainda, apresentando rua bastante erodida e tubulação exposta.



1.3.8. Ligações Prediais

Segundo as informações do setor de mercado da COSANPA, existem aproximadamente 38 mil ligações prediais, das quais 94,3% são residenciais, 4,5% comerciais, 0,4% públicas e 0,2% industriais, assim como 40.112 economias cadastradas em proporções similares.

Com uma média de 4,19 habitantes por domicílio particular (IBGE 2010), ter-se-ia uma população abastecida aproximadamente 168.000 habitantes, sendo que a população urbana de Santarém chega a 205.165 em 2010. Haveria hoje mais de 37.000 pessoas ou aproximadamente 9.000 famílias na área urbana com outro tipo de fornecimento.

A Prefeitura opera 19 microssistemas com poços de profundidade variável entre 60 e 200 m, que atendem comunidades não atendidas pela COSANPA e servem grupos entre 100 e 1000 famílias. Eles estão localizados nos bairros Diamantino, Floresta, Urumari, Ipanema, Jaderlândia, São Francisco, Maracanã, Jutai, Uruará, Santo André, São José Operário, Maicá, Mararu e Área Verde, com redes que somam aproximadamente 86 km e atendendo quase 22.000 pessoas.

O restante, que não recebe água encanada, sendo possivelmente abastecidas por poços particulares ou por meio de caminhões pipa ou até por ligações não cadastradas, irregulares ou



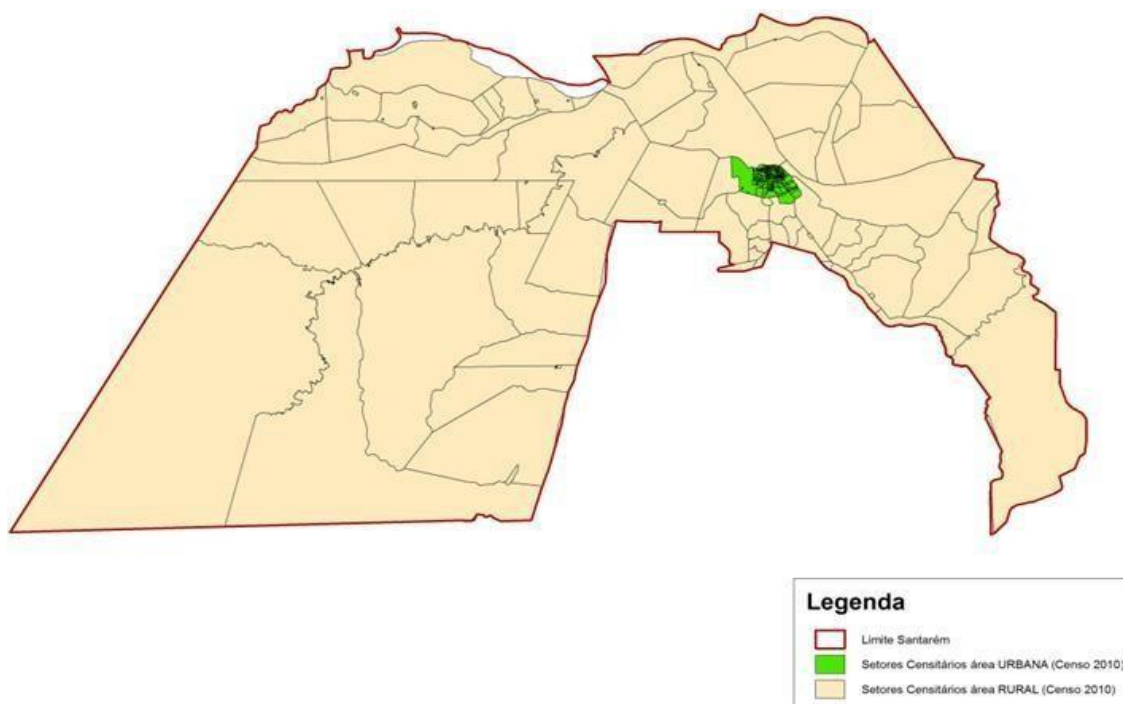
clandestinas, alcança a 15.000 pessoas ou 3.500 residências. Como comparação, a CELPA indica que existem 55.091 residências com energia elétrica.

1.3.9. Comunidades Rurais

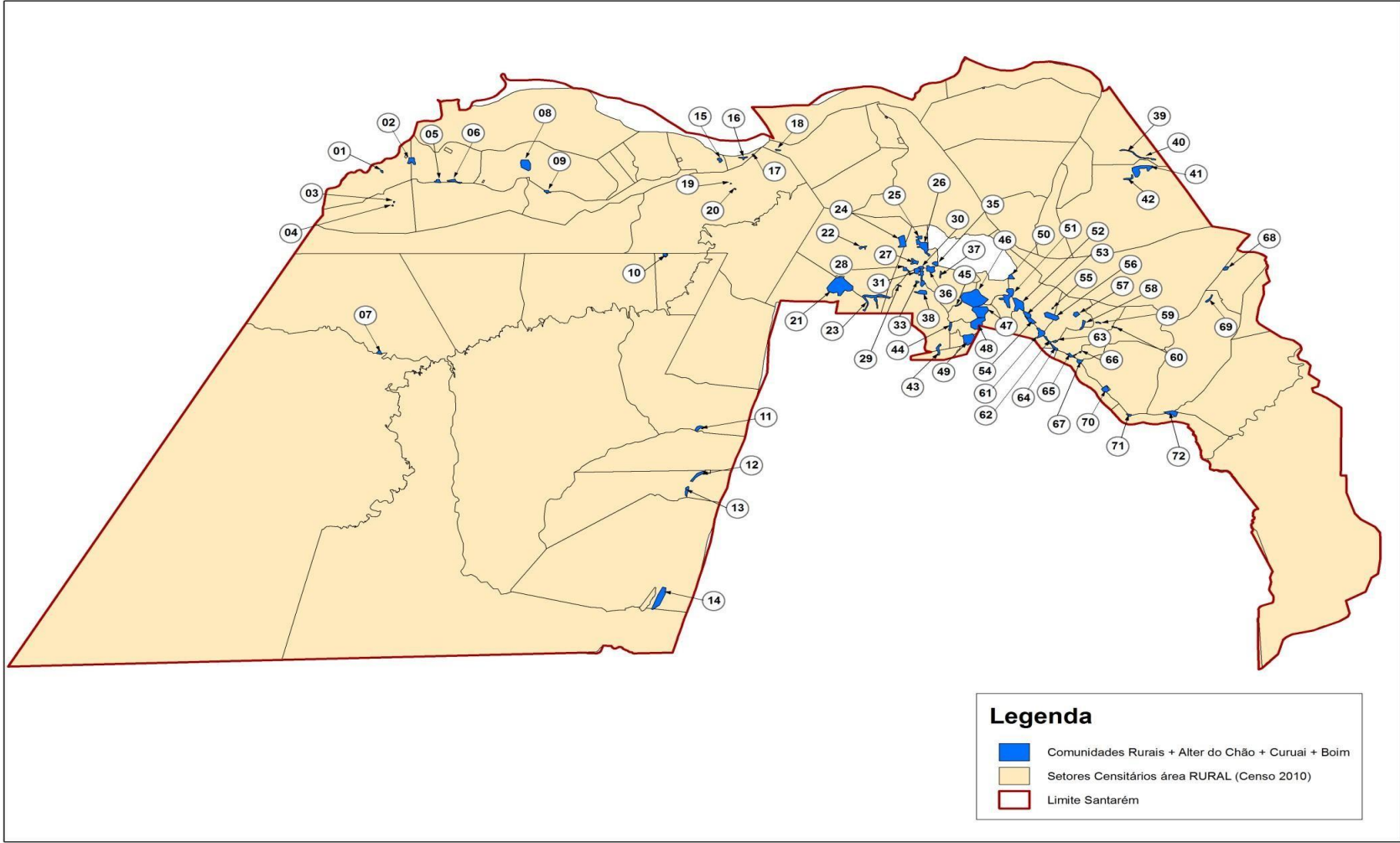
O município de Santarém possui 4 distritos, a saber: Distrito de Santarém onde se concentra a maior parte da população, 251.9705 habitantes segundo o Censo de 2010, principalmente na sede municipal, Álder do Chão, com 8.078 habitantes, Boim, com 11.043 habitantes e Curuai, 16.726 habitantes, além do distrito de Mojui dos Campos que contava com 6.763 habitantes, mas foi desmembrado do município de Santarém passando a constituir um novo município.

Os setores censitários do IBGE para o Censo de 2010, mostrados na a seguir são 313 no distrito de Santarém, 9 em Álder do Chão, 15 em Boim e 20 em Curuai. Mojuidos Campos não está incluído na figura, uma vez que se emancipou em 2013, formando outro município.

Figura 2.45 – Setores Censitários Rurais e Urbanos Censo 2010, IBGE.



As comunidades de áreas rurais de Santarém foram identificadas com auxílio dos programas Google Earth e ArcGis, conforme pode ser visto na Ilustração a seguir, juntamente com as áreas de Álder do Chão, Curuai e Boim que são consideradas urbanas segundo IBGE.



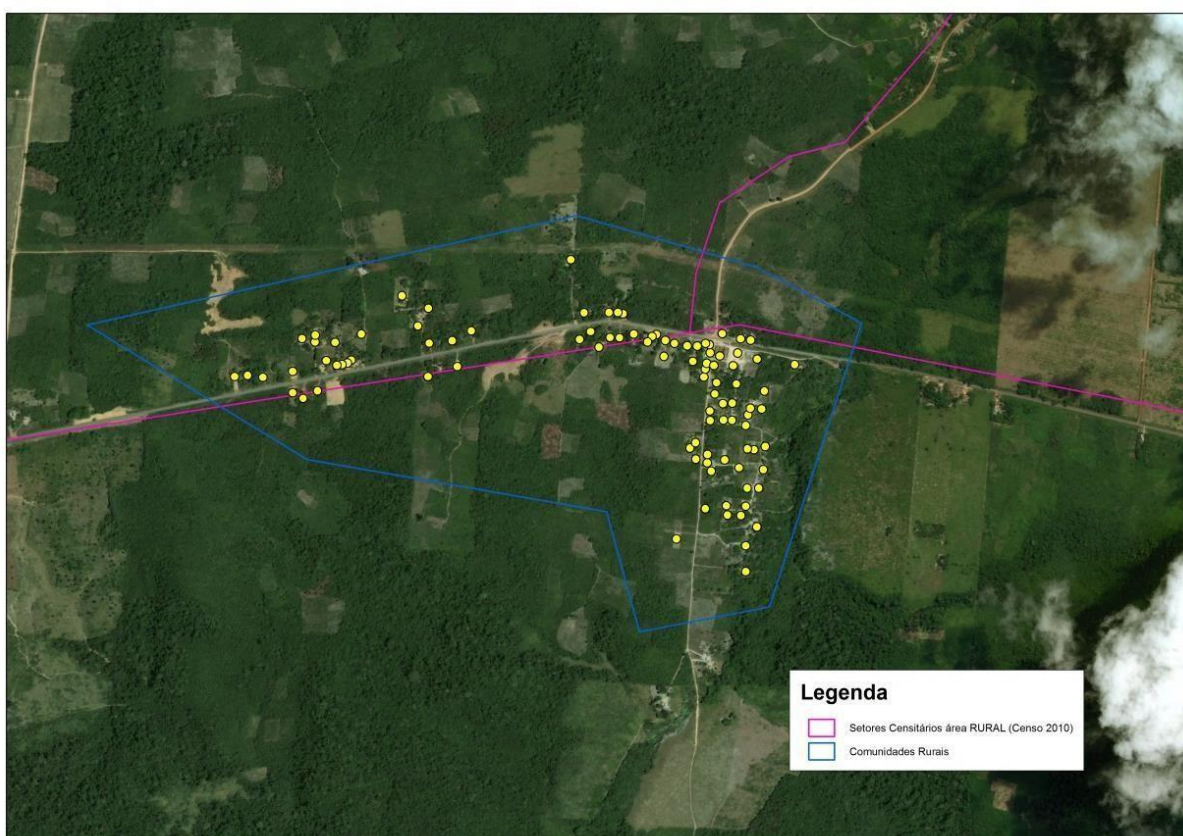
Instituto de Geografia e Estatística - Comunidades Rurais nos Distritos de Santarém



Para calcular a população dessas áreas foram utilizados os Setores Censitários do Censo de 2010 do IBGE. Importante ressaltar que o município de Mojuí dos Campos, um antigo distrito de Santarém obteve sua emancipação somente em 2013, então, foi preciso excluí-lo das tabelas do Censo 2010 para a continuidade do estudo.

Em alguns casos optou-se por contar os domicílios nas comunidades devido a alguns setores rurais serem muito grandes abrangendo várias comunidades e também por algumas comunidades estarem no limite de vários setores, na Figura a seguir, um exemplo.

Figura 2.46 – Limite de Comunidade com os domicílios sinalizados.



Usando os valores totais dos setores censitários da área rural de 78.790 habitantes e 21.239 domicílios chegou-se ao número de 3,7 habitantes por domicílio, este número foi aplicado para todas as comunidades.

Os resultados estão expressos na Tabela 1 abaixo.



Tabela 1 - Quantidade de Domicílios e População por Comunidade

Comunidades	Qtd Domicílios	Habitantes
COMUNIDADE 01	22	81
COMUNIDADE 02	169	625
COMUNIDADE 03	29	107
COMUNIDADE 04	19	70
COMUNIDADE 05	67	248
COMUNIDADE 06	45	167
COMUNIDADE 07	127	470
COMUNIDADE 08 VILA CURUAI	717	2.653
COMUNIDADE 09	149	551
COMUNIDADE 10	74	274
COMUNIDADE 11 AMORIM	88	326
COMUNIDADE 12 SURUACÁ	125	463
COMUNIDADE 13 VISTA ALEGRE	43	159
COMUNIDADE 14 BOIM	221	818
COMUNIDADE 15	196	725
COMUNIDADE 16	100	370
COMUNIDADE 17	56	207
COMUNIDADE 18	18	67
COMUNIDADE 19	13	48
COMUNIDADE 20	19	70
COMUNIDADE 21 ALTER DO CHÃO	1.283	4.747
COMUNIDADE 22	76	281
COMUNIDADE 23	131	85
COMUNIDADE 24*	41	152
COMUNIDADE 25	94	348
COMUNIDADE 26*	161	596
COMUNIDADE 27	53	196
COMUNIDADE 28 IRURAMA	101	374
COMUNIDADE 29	64	237
COMUNIDADE 30 SÃO BRAZ	98	363
COMUNIDADE 31	92	340
COMUNIDADE 32	66	244
COMUNIDADE 33	57	211
COMUNIDADE 34	41	152
COMUNIDADE 35*	6	22
COMUNIDADE 36*	39	144
COMUNIDADE 37	17	63
COMUNIDADE 38	60	222
COMUNIDADE 39	92	340
COMUNIDADE 40	48	178
COMUNIDADE 41	116	429
COMUNIDADE 42	41	152
COMUNIDADE 43	91	337
COMUNIDADE 44	36	133
COMUNIDADE 45	29	107
COMUNIDADE 46 CIPOAL	578	2.139
COMUNIDADE 47 PLANALTO	205	759
COMUNIDADE 48 SÃO JOSÉ	423	1.565
COMUNIDADE 49	889	3.289
COMUNIDADE 50	153	566
COMUNIDADE 51	316	1.169
COMUNIDADE 52	245	907
COMUNIDADE 53 JACAMIN	197	729
COMUNIDADE 54	134	496
COMUNIDADE 55 SÃO PEDRO	28	104



Comunidades	Qtd Domicílios	Habitantes
COMUNIDADE 56 SÃO RAIMUNDO DA PALESTINA	158	585
COMUNIDADE 57 MURUMURUTUBA	39	144
COMUNIDADE 58 SÃO FRANCISCO	30	111
COMUNIDADE 59	71	263
COMUNIDADE 60	52	192
COMUNIDADE 61 TIPIZAL	165	611
COMUNIDADE 62	78	289
COMUNIDADE 63 POÇO DAS ANTAS	14	52
COMUNIDADE 64 SÃO JORGE	81	300
COMUNIDADE 65	98	363
COMUNIDADE 66 SANTA ROSA	18	67
COMUNIDADE 67	93	344
COMUNIDADE 68	48	178
COMUNIDADE 69	15	56
COMUNIDADE 70 BOA ESPERANÇA	447	1.654
COMUNIDADE 71	55	204
COMUNIDADE 72 GUARANÁ	97	359
Total Geral	9.957	36.841

*Obs: Comunidades com loteamentos definidos, provável ocupação em curto prazo.

Utilizando o critério de no mínimo 40 casas para construção de um sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário temos os resultados conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Resumo Comunidades

Critério	Qtd Comunidades	População
< 40 domicílios	17	1.447
>= 40 domicílios	55	35.394

A população rural total é de 75.896 mil habitantes e 47% está concentrada em comunidades com mais de 40 domicílios, o restante está espalhada impossibilitando a construção de um sistema de atendimento.

Cabe destacar que a dificuldade de acesso a muitas dessas localidades será uma forte razão para o atendimento do sistema serem locais, embora a solução individual e a construção dos sistemas, se não existir, possa ser incluída nas ações a serem propostas.

1.3.10. Obras recentes

Vários projetos foram implementados pela COSANPA nos anos 2012, 2013 contratando obras financiadas pela Caixa Econômica Federal através dos programas de Financiamento CEF 1, CEF 2 Obras, CEF 2 DI, PAC I e PAC II.

As obras tiveram diversos níveis de avanço, porém, todas tiveram descontinuidade devido a falta de recursos derivados da crise geral dos últimos anos. A seguir são descritas



obras previstas em cada um dos financiamentos, muitos deles abrangendo as mesmas áreas de atuação, mas com diferentes finalidades.

1.3.10.1. PAC I

As obras denominadas de PAC 1, derivado do financiamento obtido pela COSANPA, constava com as seguintes obras:

- Automação de 2 novos poços no setor Elcione Barbalho e montagem eletromecânica e automação de 2 poços no setor Irurá – Obra realizada;
- Automação, instalações elétricas e adutoras com macromedidores nos poços 1 a 5 de Irurá; Elevatória Irurá para Aeroporto Velho – Obra realizada;
- Eletromecânica, automação e instalações elétricas da infraestrutura do Aeroporto Velho, Amparo, Caranazal, Mapiri e Poço existente Conquista – Obra realizada;
- Eletromecânica e automação da infraestrutura Bacabal – Poços 01 e 02 – Obra realizada;
- Eletromecânica, automação, instalações elétricas, obras civis e urbanização do RAP 1 – Obra realizada;
- Automação, instalações elétricas, Interligação com adutora existente e urbanização do RAP CENTRO – Obra não finalizada;
- Reforma da Unidade Irurá, constando obra civil, impermeabilização, urbanização e instalações hidráulicas – Obra não finalizada;
- CECOP, Equipamentos para controle e monitoramento – Obra não finalizada;
- RAP Irurá, Montagem eletromecânica, automação, impermeabilização e pintura – Obra não finalizada;
- RAP Conquista, incluindo Automação, instalações elétricas e urbanização – Obra não finalizada;
- RAP CENTRO: Obras civis – Obra realizada;
- RAP/REL Aeroporto Velho: Obras civis, automação e instalações elétricas – Obra não finalizada;
- Distribuição: Zonas 01 a 05, Livramento 1 e Leo com total de 44.687,5 m. 1 – Obra realizada;
- Ligações domiciliares por setor: Total de 1.960 unidades – Obra não finalizada;



- Ligações domiciliares e micromedicação – Zonas 1 a 5 com 4.477 unid. Novas e 5.236 hidrometrações – Obra não finalizada;
- Proteção física do Igarapé Irurá, com obras civis e urbanização – Obra finalizada.

1.3.10.2. CEF I

As obras denominadas de CEF 1, derivado do financiamento obtido pela COSANPA na Caixa Económica Federal, para o Setor Elcione Barbalho, constava com as seguintes obras:

Lote 1:

- Reservatório apoiado de 300 m³, incluindo drenagem, assentamento de buzinetes, impermeabilização de laje, passarela metálica, pintura e urbanização – Obra finalizada;
- Estação elevatória incluindo ligação predial, equipamentos eletromecânicos, assentamento de peças de ferro fundido e assentamento de grelha – Obra finalizada;

Lote 4:

- Casa de química – instalações hidro sanitárias – Obra finalizada;
- Assentamento de rede – Obra não finalizada;
- Ligações domiciliares – Obra não finalizada

1.3.10.3. CEF II-Obra

As obras denominadas de CEF 2-OBRA, derivado de outro financiamento obtido pela COSANPA na Caixa Económica Federal, constava com as seguintes obras:

- Operacionalização dos poços do setor Leste, incluindo equipamentos hidráulicos, equipamentos eletromecânicos e material elétrico – Obra não finalizada;
- Centro de Reservação e Distribuição – Setor Leste, incluindo drenagem e material elétrico – Obra finalizada;
- Casa de Cloração do Setor Leste, incluindo material elétrico – Obra não finalizada;
- Casa de Química do Setor Leste, incluindo instalações hidro sanitárias e material elétrico – Obra não totalmente finalizada.

1.3.10.4. CEF II-DI

As obras denominadas de CEF 2-DI, derivado de outro financiamento obtido pela COSANPA na Caixa Económica Federal, constava com as seguintes obras:



Lote 3:

- Rede de distribuição do Setor Livramento 2, sendo 13.150 m totais e 9.405 m executados; – Obra não finalizada
- Rededistribuição do Setor Santana, sendo 4.415 m ainda não assentados – Obra não finalizada;
- Estrutura de controle: Adutoras de água bruta dos poços 01, 03 e 04; Setor Livramento 1, – Obra não finalizada;
- Ligações domiciliares novas e hidrometração – Obra não finalizada:
- Setor Livramento 1; 2.326 unid. – Obra não finalizada
- Setor Livramento 2; 3.000 unid. – Obra não finalizada
- Setor Santana; 1.943 unid. – Obra não finalizada
- Setor Leo; 2.309 unid. – Obra não finalizada
- Setor Elc. Barbalho; 842 unid. – Obra não finalizada
- Sistema Elcione Barbalho, onde estava prevista a construção de um saldo de 1,53 km de rede de distribuição de um total de 20,43 km, dos quais 18,9 km já haviam sido instalados, além de subestação, reservatório apoiado de 300 m³, Casa de química, elevatória, poço tubular profundo. Incluía saldos de 427 ramais de um total de 513 e 419 instalações de hidrômetros de um total de 505 além de equipamentos para casa de química e tratamento, assim como a automação.

Figura 2.47 - Poço Elcione 02, Subestação, EAT e RAP de 300 m³ – Travessa B



No sistema Conquistinha sido construído um reservatório apoiado de 3.000 m³ e a parte civil de casa de química, ficando pendentes a construir com o PAC I a urbanização, a



automação e o equipamento da casa de química. Também houve problemas de impermeabilização que impediram a colocação em funcionamento

Figura 2.48 - Conquista: RAP 3.000 m³ / Subestação existente e RAP



No Complexo de Produção Irurá, após a construção de dois poços (PT 06 e PT 07), subestação, reservatório apoiado de 2.500 m³, casa de química e reforma do RAP existente, considerava a conclusão dos serviços pendentes: automação do sistema, urbanização, equipamentos para casa de química, implantação do centro de controle operacional, operacionalização dos poços 6 e 7, interligações entre os reservatório e conclusão da cerca perimetral de proteção da área do Irurá.

Figura 2.49 - Instalações do Complexo de Produção Irurá





Figura 2.50 - Poço 6 e Subestação Irurá / RAP Irurá e Casa de Química



Figura2.51 - Cercaperimetraldaárea/ Outras Instalaçõesdo Complexolruráexistentes



No CDR-Centro ficaram pendentes alguns serviços de automação, urbanização, interligação com a rede existente e barrilete do RAP existente - 400 m³, o qual já havia sido revitalizado assim como construído o novo reservatório apoiado de 2.500 m³ com seu respectivo barrilete.

Figura 2.52 - CRD Centro pela Av. Barão do Rio Branco

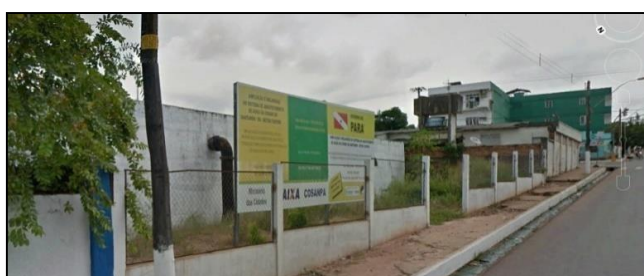


Figura 2.53 - CRD Centro pela Rua Quinze de Agosto – entrada ao recinto





No local do Centro de Reservação do Aeroporto Velho estavam pendentes os serviços de recuperação do RAP de 1.750 m³, de recuperação do reservatório elevado de 1.200 m³, assim como a urbanização do recinto e a distribuição.

Figura 2.54 - CRD Aeroporto Velho desde Av. Frei Vicente



No setor Leste foi executado um reservatório apoiado de 3.000 m³, obras civis de casa de química, da casa de cloração e da elevatória de água tratada e parte da rede de distribuição em uma extensão de 9,41 km, sendo necessário o complemento de 26,93 km de rede, operacionalização de novo poço das Nações Unidas (PT 02 de Livramento) montagem eletromecânica da elevatória, instalação de equipamentos das casas de química e de cloração, urbanização e automação do sistema. Também estava pendente a instalação de 3.875 ligações domiciliares e 7.663 unidades de hidrometração.

Figura 2.55 - CRD Livramento – Casa de química, RAP e Elevatória



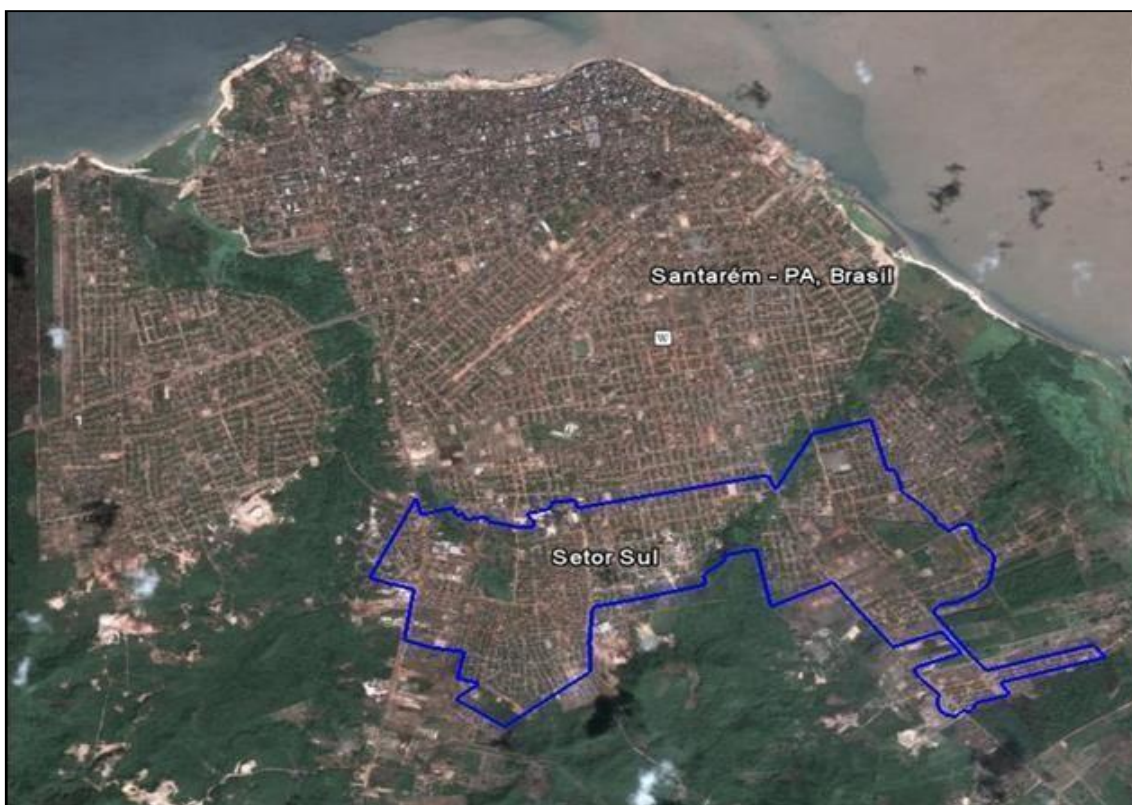
Nas zonas 01 a 05 estavam previstos 25,94 km de rede de distribuição, 4.477 ligações domiciliares completas e 5.236 instalações de hidrômetros.



1.3.10.5. PAC II

O projeto atendido como PAC II abrangia o Setor Sul, na área indicada na Figura a seguir, atendendo bairros Matinha, Floresta, São Francisco, Nova República, Vitória Régia, Santo André, Urumari, Jutai, Maicá e Jaderlândia.

Figura 2.56 - Área atendida pelo projeto do Setor Sul



Com esse financiamento foi iniciada uma obra baseada no Projeto de Abastecimento de Água do Setor Nova República (6º Setor ou Setor Sul) o qual constava das seguintes unidades:

Aproveitamento de dois poços existentes (Poço 01 e Poço 02) em área preservada do bairro Nova República e implantação de dois novos poços tubulares profundos (Poço 03 e Poço 04), conforme mostrado na figura adiante;

Delimitação de um novo setor de distribuição de água para atender a zona sul da cidade denominado Setor Sul e parte leste, que atendem os bairros: Nova República, São Francisco, Santo André, Matinha, Floresta (parcial), Vitória Régia (parcial), Jutai (parcial), Maicá (parcial), Pérola do Maicá (parcial), Urumari (parcial) e Jaderlândia (parcial).



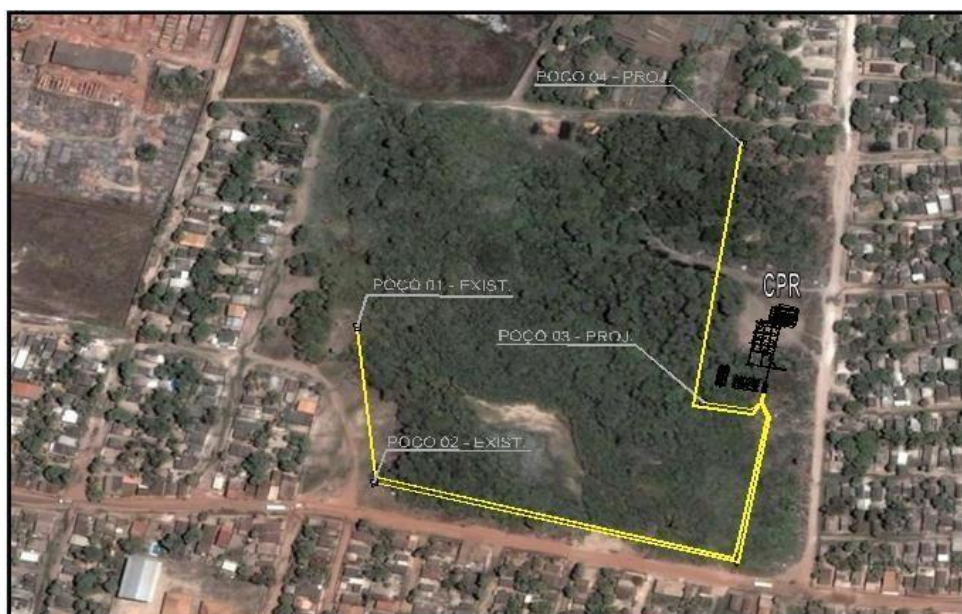
Implantação de um Centro de Produção e Reservação localizado na área da COSANPA em Nova República onde existiam dois poços, um em operação, PNR-01, e outro, PNR-02, que estava em fase final de implantação.

O Centro de Produção inclui reunião das adutoras dos poços em uma caixa de recepção onde seriam injetados os produtos químicos de tratamento, um reservatório semienterrado de 1000 m³, que funcionará como tanque de contato e poço de sucção, Casa de Química, Casa de Cloração e Estação Elevatória de Água Tratada – E.E.A.T.

A distribuição seria feita através do recalque da água tratada por adutora de ferro fundido DN 400 mm para um centro de reservação denominado Morro do Galo, onde estavam previstos dois reservatórios elevados de 1.200 m³ de capacidade cada e a partir deles haveria a distribuição, mediante sub adutoras para cada um dos subsetores 1000, 2000, 3000 e 4000 com sistema de controle operacional e macromedição, além de uma sub adutora para atender os subsetores 5000, 6000 e 7000 da parte leste, onde haveria outro centro de reservação com reservatórios apoiado de 1.000 m³ e elevado de 500 m³.

Rede de distribuição para atender todos os subsetores 1000 a 7000, com extensão total de 111,2 km que com 21,7 km de rede já existente, totalizariam 132,9 km de rede para todo o setor sul, conforme ilustração da página seguinte.

Figura 2.57 - Área de Produção Nova República



Prefeitura Municipal de Santarém - PA





1.4. Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água

1.4.1. Sistemas de Produção

Os sistemas de produção não possuem medição de vazões nem de pressão e muitos deles são injetados diretamente na rede.

Aqueles sistemas que recalcam para reservatórios tampouco contam com medição de vazões nem de pressão e muitos são injetados diretamente na rede, com exceção do sistema Irurá–Aeroporto Velho, que possui reservatório elevado para abastecer parte da rede.

Não existem instalações adequadas para o tratamento das águas subterrâneas, notadamente ácidas e corrosivas, como pode ser observado nas fotografias de equipamentos retirados. Alguns deles nem contam com adição de cloro para segurança sanitária, sendo a água do poço diretamente injetada na rede.

Figura 3.1 - Corrosão nos equipamentos



Segundo informações recentes foram retirados de função os poços rasos que complementavam a vazão dos poços tubulares profundos, entretanto, devido às urgentes necessidades, não é possível ter certeza que isto ocorre na totalidade dos casos, o que constituiria um perigo de contaminação da água entregue à população.

As pressões d'água não são monitoradas e se presume que sejam baixas e insuficientes para atender os requisitos das normas, pois há intermitência no abastecimento. Entretanto não há registros de pressões altas que possam causar perdas excessivas e acidentes, mas o fato de haver injeção direta na rede sem controle de vazões nem pressões é uma situação que não dá segurança operacional.

A micromedição e hidromedidaç o   muito precária, sendo que o faturamento da maioria dos usuários   feita por estimativas e mesmo as liga o'es medidas não são confiáveis, tendo em



vista que os equipamentos são antigos e não aferidos com regularidade. Tampouco há maneira de contrastar os volumes produzidos com os consumidos.

A falta de medições sistemáticas das variáveis hidráulicas não permite estimar a porcentagem de perdas físicas do sistema nem das perdas do faturamento.

Muitas das instalações encontram-se com sérios problemas estruturais por falta de conservação adequada, comprometendo o futuro das mesmas, como pode ser apreciado na documentação fotográfica (Iurá) a seguir apresentada.

Figura 3.1 - Problemas Estruturais



As obras paralisadas por causa da crise que abateu o país deixaram várias unidades abandonadas e com diferentes graus de avanço, como mostra a documentação a seguir:

Figura 3.2 - Centro de produção Nova República, do PAC II





Figura 3.3 - Redes executadas no sistema Nova República, do PAC II, sem uso efetivo



Figura 3.4 - Instalações no Centro de Produção Livramento, do PAC I



1.4.2. Sistemas de Reservação

Algumas obras dos projetos que não tiveram continuidade foram terminadas, mas a informação sobre o real avanço das obras não é repassada às informações cadastrais. As fotografias a continuação são um exemplo do mencionado.

Figura 3.5 - Obras executadas no CRD-Centro, do PAC I, pintura e juntas da laje do RAP





1.4.3. Sistemas de Distribuição

A rede não possui uma setorização efetiva nem circuitos de controle, nem áreas de manobra que permitam flexibilidade de atendimento em caso de paralização por rompimento ou outro incidente.

Há falta de cadastros confiáveis da rede, das unidades do sistema (reservatórios, edificações, equipamentos). As áreas atendidas pela prefeitura também carecem de informações cadastrais.

A hidrometração é ínfima e os equipamentos antigos e sem programas de renovação nem de aferimento permanente. O sistema operado pela Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA, contando com 29.813 ligações ativas, sendo 94,44% residencial, 4,46% comercial, 0,22% industrial e 0,44% pública, segundo informações comerciais da COSANPA (Dezembro, 2017). A tabela a seguir apresenta o cadastro de ligações e economias de água por categoria de consumidor.

Quadro 4.1 – Ligações e Economias de água - COSANPA

		Localidade															
		SANTAREM															
		Ano/ Mês															
		201711															
		Measures															
		Quantidade Ligações de Cadastro								Quantidade Economias de Cadastro							
		Indicador de Hidrômetro								Indicador de Hidrômetro							
		NAO				SIM				NAO				SIM			
		Situação de Água				Situação				Situação de Água				Situação			
Categoria	Esfere P oder	CORTADO	FACTIVEL	LI GADO	POTENCIAL	SUP. PARC. PEDIDO	SUPRIMIDO	CORTADO	LI GADO	CORTADO	FACTIVEL	LI GADO	POTENCIAL	SUP. PARC. PEDIDO	SUPRIMIDO	CORTADO	LI GADO
COM	Todas	173	69	1.602			430	1	14	254	72	1.916			627	1	17
IND	Todas	24	14	78			29		5	24	14	79			29		5
PUB	Todas	10	2	158			40		1	15	2	315			114		42
	ESTADUAL	2		58			16		1	2		176			61		42
	FEDERAL	3		29			1			3		32			1		
	MUNICIPAL	5	1	64			23			10	1	100			52		
	PARTICULAR		1	7							1	7					
RES	Todas	1.967	840	30.343	1	2	4.926	20	3.891	2.390	859	33.776	1	2	6.012	31	3.962



A tabela indica que o número de ligações hidrometradas é muito pequeno não alcançando os 13% das residências, sendo que a maioria tem equipamentos antigos e pouca aferição.

As comunidades não atendidas pela COSANPA organizaram-se através de microssistemas compostos em grande parte por poços rasos sem qualquer sistema de tratamento e servem bairros como Diamantino, Floresta, Urumari, Ipanema, Jaderlândia, São Francisco, Maracanã, Jutai, Uruará, Santo André, São José Operário, Elcione Barbalho, Maicá, Mararu e Área Verde, com algo mais de 5.000 ligações ou residências.

Estas comunidades deverão ser integradas a sistemas maiores, pois estão situados dentro de áreas para as quais existem previsões de atendimento por projetos e obras da COSANPA, entretanto outras estão em áreas mais afastadas.

Grande parte das redes destes sistemas poderá ser aproveitada, porém foi notado que muitas tubulações tem pouco recobrimento, seja por sua construção ou por causa de erosões que sofrem as ruas carentes de pavimentação, então serão necessárias adequações e substituições de redes danificadas ou instaladas fora do padrão normativo.

Nota-se que se forem observadas as áreas ocupadas por assentamentos humanos e as áreas que dividem zonas de abastecimento, algumas áreas estão fora das demarcações e correspondem a áreas não abastecidas por COSANPA ou abastecidas por microssistemas.

Inserir-se neste caso do C.H. Salvação, bairro que conta com sistemas novos e completos de abastecimento de água e de esgoto e onde a Zona 5 de abastecimento deveria ter sido ampliada.

1.5. Caracterização dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

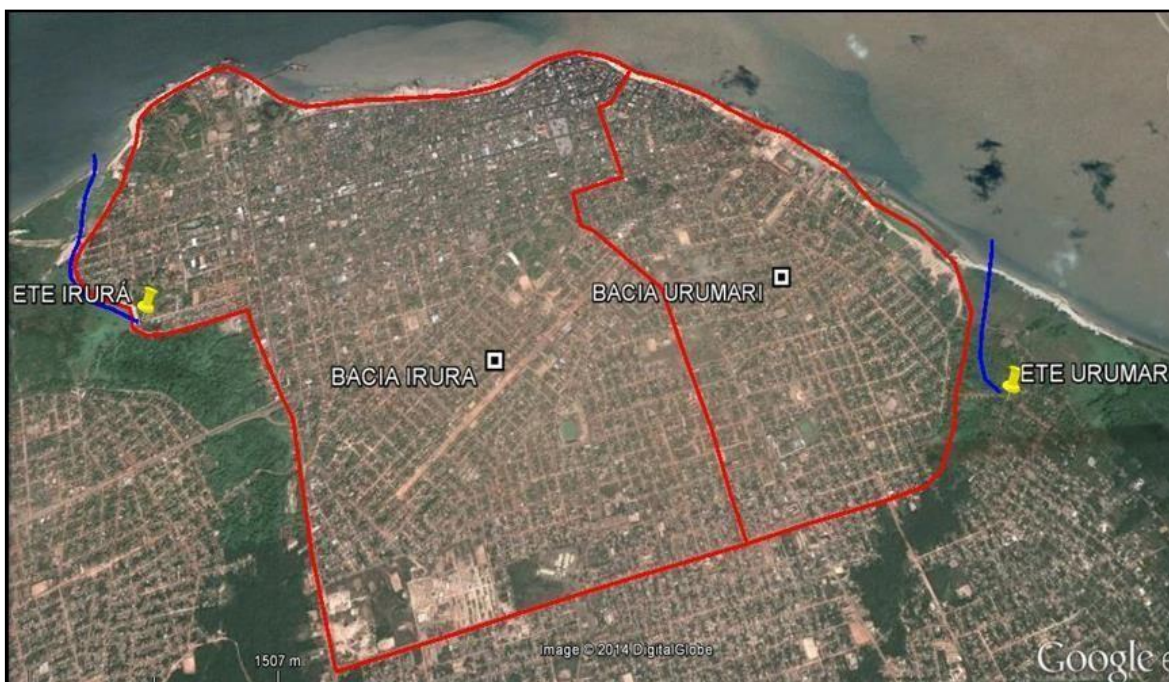
1.5.1. Redes Coletoras Existentes

O Sistema de Esgotamento Sanitário existente – SES é ainda precário embora tenham sido construídas recentemente unidades de tratamento decorrentes de um projeto preparado em 2012, o qual pretendia atender a Área central de Santarém incluídos os bairros de Mapiri, Liberdade, Caranazal, Salé, Laguinho, Fátima, Aldeia, Centro, Santa Clara, Aparecida, Jardim Santarém, Aeroporto, Diamantino, São José Operário, Santíssimo, Prainha, Santana, Livramento e Interventoria, alguns deles em forma parcial.



A concepção inicial do projeto definia duas bacias de esgotamento, uma para oeste, denominada Irurá em função da proximidade com o Igarapé Irurá que descarga na parte final do rio Tapajós e outra para leste, denominada Urumari em função do Igarapé com esse nome, que descarga suas águas no rio Amazonas. Ver Figura 4.1, a seguir:

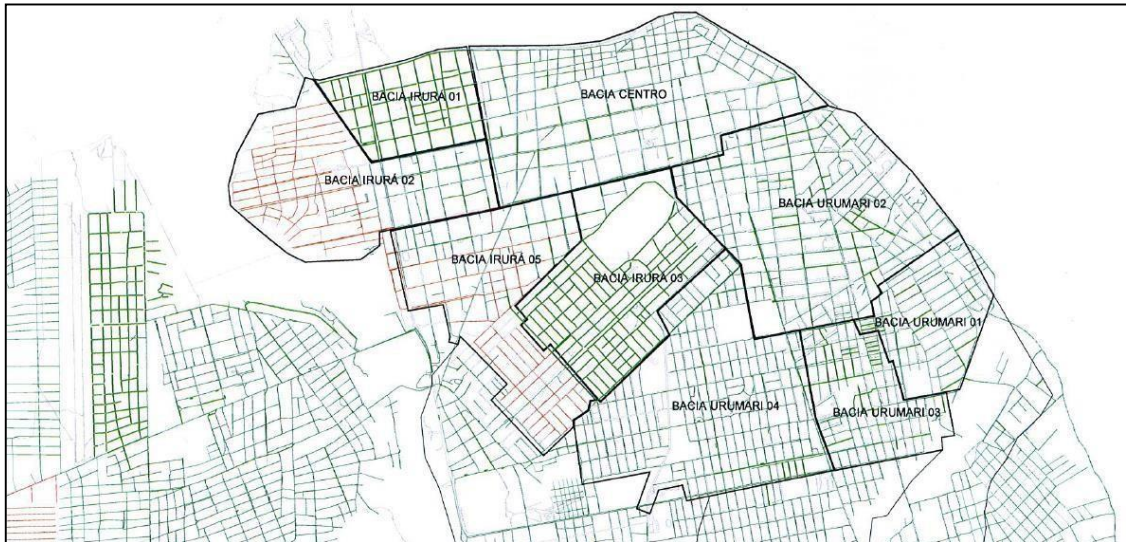
Figura 4.1 – Divisão das bacias de esgotamento



Posteriormente o projeto definiu outra configuração em sub-bacias que são mostradas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** que delimitam áreas propostas para desenvolver redes de coleta e coletores que permitissem o escoamento para os dois centros de tratamento, passando parte da área para bacia Urumari. Para oeste a ETE Irurá, hoje conhecida como ETE Mapiri, em função ao bairro onde se localiza e ao leste a ETE Urumari, como denominada no projeto hoje conhecida como ETE Uruará, nome relacionado ao bairro onde está situada.



Figura 4.2 – Divisão de Sub-Bacias na Área Central de Santarém



Em princípio o projeto pretendia aproveitar as poucas redes existentes, na Baía Urumari 01 e nas bacias Centro e Irurá 05, as quais drenam em direção aos cursos receptores e, portanto, deverão ser objeto de desvios do seu curso mediante interceptores, para que os esgotos fluam em direção às estações de tratamento.

Figura 4.3 – Bacias com rede existente





1.5.2. Redes Novas

O Conjunto Habitacional (C.H.) Salvação, construído pelo programa Minha Casa – Minha Vida teve os sistemas completos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário incluídos na obra de construção. Os esgotos são encaminhados para uma estação elevatória que os recalca até um ponto alto da Rodovia Fernando Guilhon, de onde, por gravidade, um coletor –emissário os conduz até a ETE Irurá.

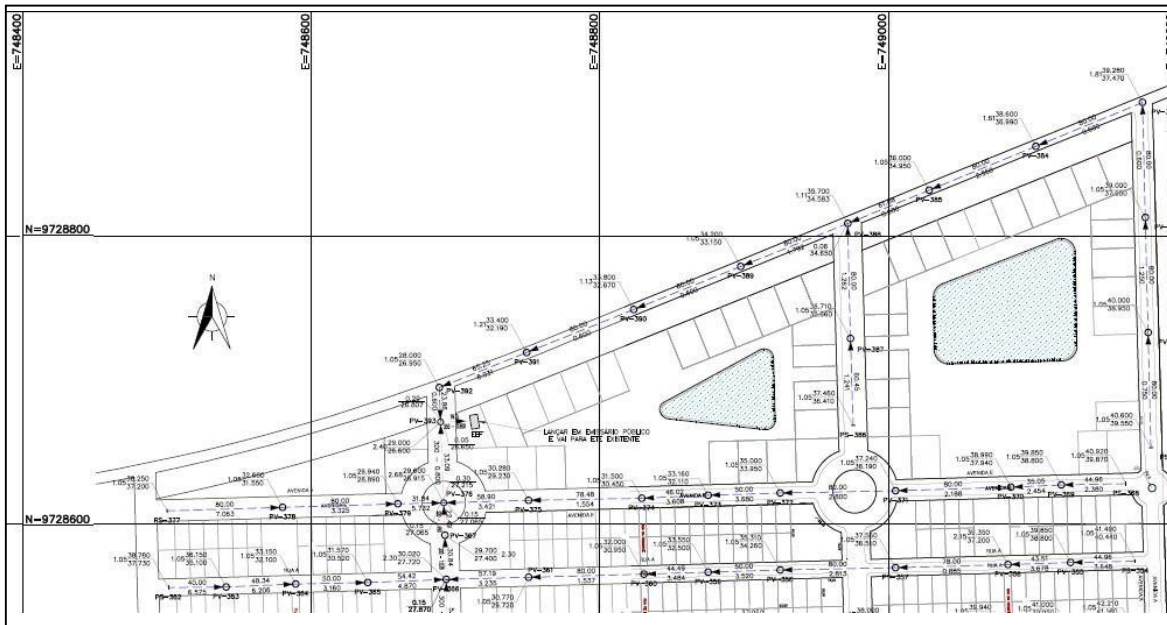
Figura 4.4 – Urbanização Salvação



O emissário acompanha a Rod. Fernando Guilhon, atravessa o ponto baixo e continua em direção à ETE Irurá. A Figura 3.5, a seguir, ilustra a localização da elevatória dentro do projeto da rede do C.H. Salvação.



Figura 4.5 - C.H. Salvação, segundo o projeto



A rede coletora da urbanização conta com 21,9 km de tubulação com diâmetros entre 150 e 350 mm em PVC, 387 poços de visita e 3.195 ligações prediais. Os esgotos estão alimentando a ETE Irurá, que tem pouco tempo de funcionamento, se constituindo na principal vazão de esgoto entrante à ETE.

1.5.3. Tratamento

1.5.3.1. ETE Irurá

A ETE Irurá atende a Urbanização Salvação, com superfície de 125 ha, e atenderá segundo o definido pelo projeto existente, a bacia Irurá 01, com área de 89 ha, a bacia Irurá 02, com superfície de 190 ha, a bacia Irurá 03, com superfície próxima a 177 ha, a bacia Irurá 04 (que seria a denominada Bacia Centro, com superfície de 294 ha) e a Bacia Irurá 05, com superfície de 179 ha, que estarão conectadas através de coletores tronco e pela estação elevatória Centro, a qual reunirá os esgotos dessa sub-bacia após serem coletados pelo interceptor da orla.

A ETE Irurá, com a configuração mostrada na Figura 4.6, a seguir, está prevista para um total de 8 módulos, cada um desenhado para atendimento de 25.000 habitantes, equivalente a uma vazão de esgotos de aproximadamente 50 l/s, portanto uma vez construída em sua totalidade, poderá atender 200.000 habitantes futuros. Atualmente conta com dois módulos,



porém somente um está em operação desde meados de 2016, quando obteve a licença de operação. Não há sistema de coleta e afastamento instalado para que esta ETE possa operar com dois módulos e o módulo em operação recebe uma contribuição ínfima de esgotos, uma vez que grande parte dos 57 Km de redes coletoras existentes encontra-se inoperante em função de entupimentos e rompimentos que ainda não foram solucionados.

A foto aérea recentada Figura 4.7 (Google) mostra a localda ETE Irurá com dois módulos construídos e os espaços reservados para os três pares de módulos futuros, conforme o esquema do projeto.

Figura 4.6 - Disposição de unidades da ETE Irurá

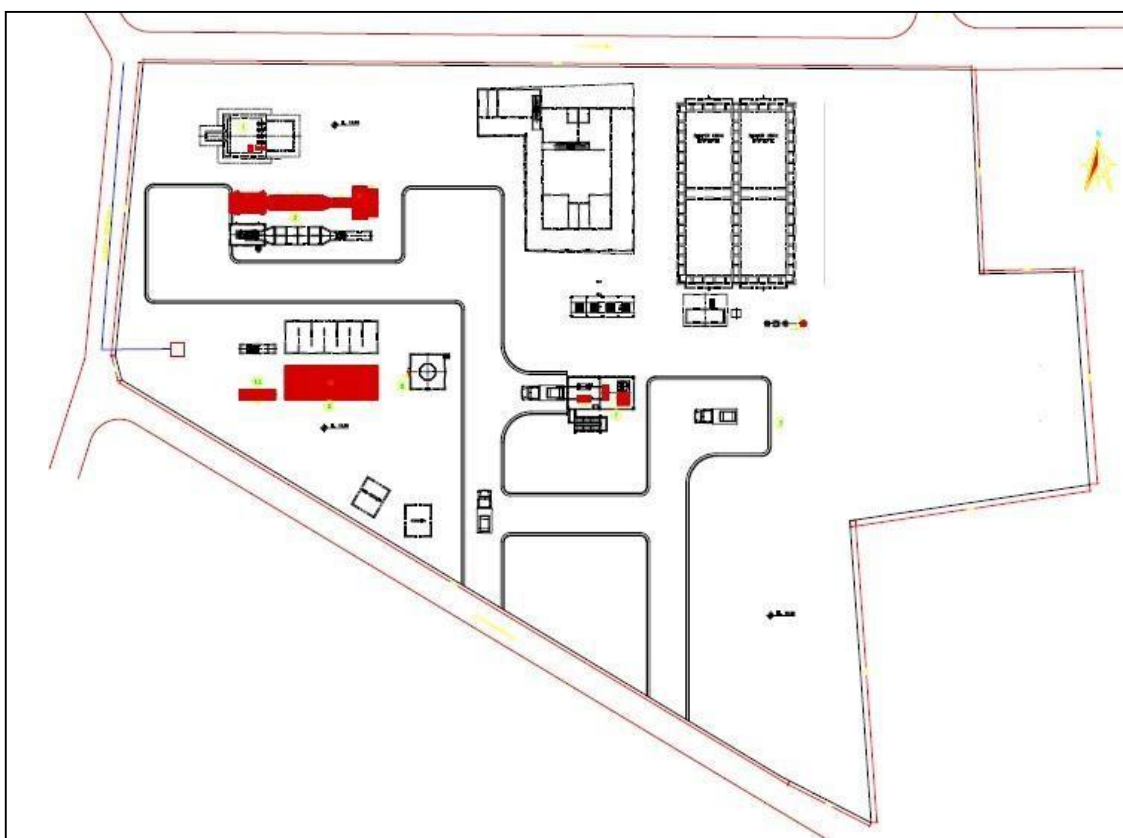


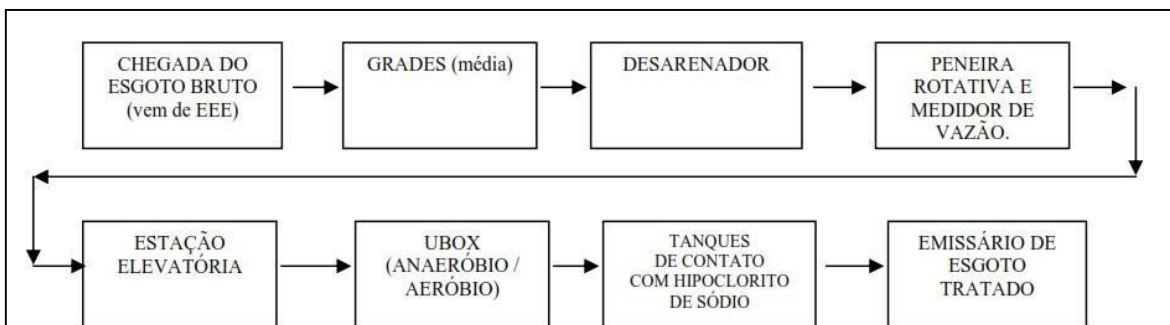


Figura 4.7 – Vista aérea do bairro Mapiri e ETE Irurá



O processo de tratamento de esgotos é pelo sistema UBOX (anaeróbico seguido de aeróbio), prevendo-se desinfecção por adição de hipoclorito de sódio (COSANPA usa cloro gás) e passando pelo tanque de contato antes do lançamento final do efluente tratado. O objetivo principal desse processo de tratamento é a remoção de matéria orgânica carbonácea, sendo secundária a inativação de microrganismos, sendo necessária uma unidade específica para promover a desinfecção. Na figura 4.08 é apresentado fluxograma do tratamento de esgotos sanitários.

Figura 4.08 - Fluxograma básico do tratamento de esgotos sanitários





A documentação fotográfica apresentada a seguir ilustra as diversas unidades do sistema de tratamento.

Figura 4.09 – Entrada à ETE Irurá, detalhe de válvulas corroídas, caixa de areia e Parshall



Figura 4.10 – Vista do Tratamento preliminar, elevatória para o reator, poço das bombas e conjuntos de bombas re-autoescorvantes.



Figura 4.11 –.Módulos U-Box e vista superior do reator aeróbio





Figura 4.12 – Tubulações externas ao U-Box, caixa de saída do efluente e sopradores



Figura 4.13 – Sistema de desinfecção por cloro e centrífuga para desaguamento de lodos



1.5.3.2. ETE Urumari

A ETE de Urumari atende atualmente a bacia Urumari 01, com área de 94 ha e será complementada segundo este projeto com as bacias Urumari 02, com 278 ha, com a Urumari 03 com 98 ha, e, no futuro (segundo projeto), com a bacia Urumari 04, com 262 ha, ao sul do Aeroporto Velho, para o qual foram dimensionados os coletores tronco com a vazão futura estimada, que deverá ser recebida aproximadamente no ano 2023, quando se estima que possa ser completada a rede coletora em sua totalidade.

A ETE Urumari, segundo o projeto, tem a configuração mostrada na Figura 4.14, onde há espaços previstos para outros módulos futuros, em vermelho.



Na foto aérea da Figura 4.15 (Google) pode ser observado que um módulo está construído, podendo atender 25.000 habitantes, o que equivale a aproximadamente 50,0 l/s.

Figura 4.14 – Disposição de unidades da ETE Urumari

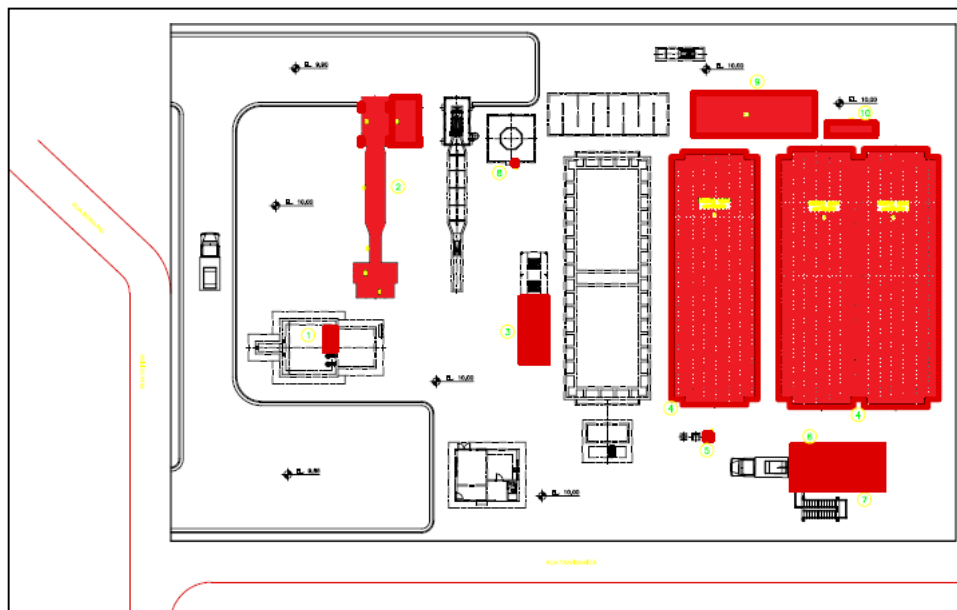


Figura 4.15 – Vista aérea no bairro Uruará



A documentação fotográfica apresentada a seguir ilustra as diversas unidades do sistema de tratamento durante visita recente:



Figura 4.16 – Vista geral da ETE Urumari. Na foto da direita parte superior do módulo, temporariamente desativado e terrenos disponíveis para ampliação da ETE



Figura 4.17 – Entrada do esgoto bruto e elevatória para peneira, depois desarenador e calha Parshall e elevatória de esgoto peneirado



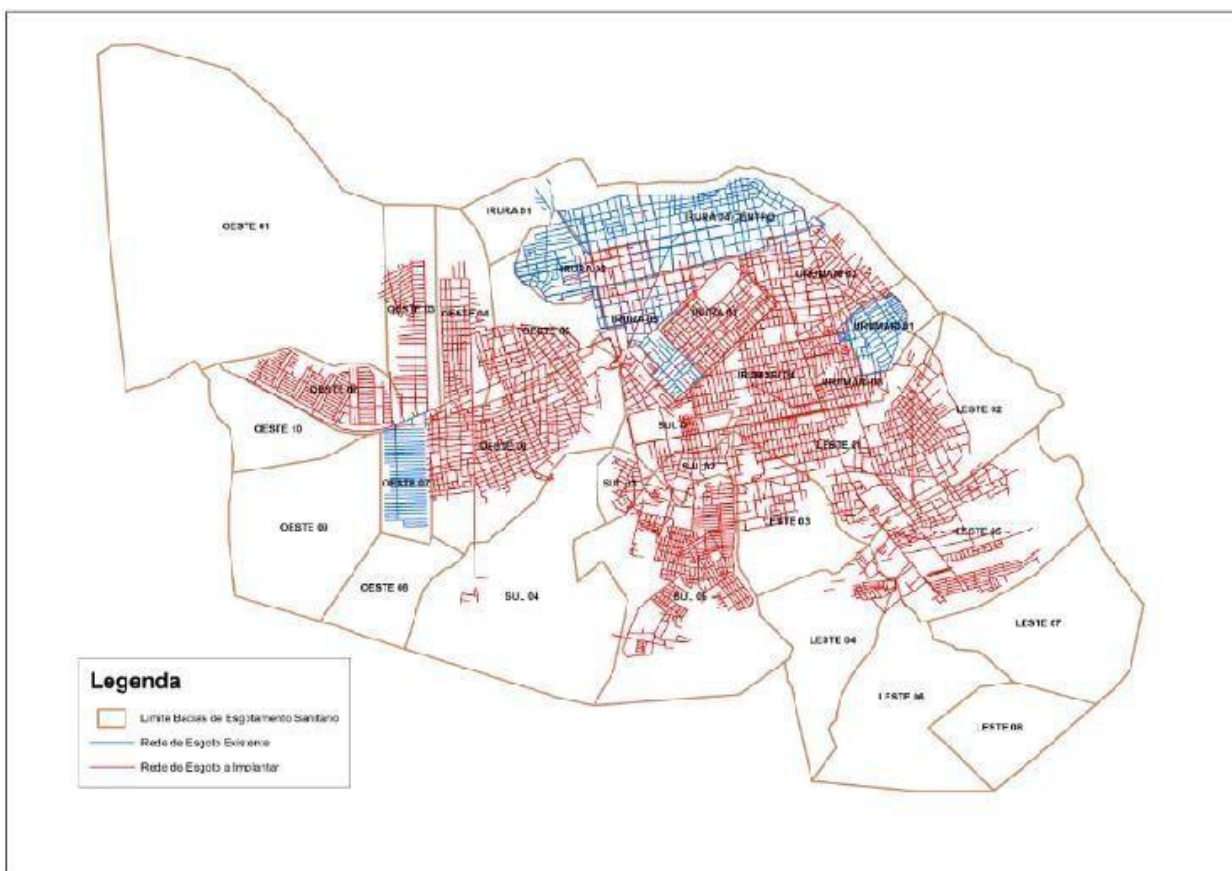
Figura 4.18 – Tubulações de ar para o processo aeróbio e sistema aeróbio antes do enchimento, com detalhe dos injetores de ar.





1.5.4. Redes Coletoras

As redes coletoras de esgoto existentes estão marcadas na cor azul na figura a seguir, sendo que nem todas possuem cadastro ou projeto.



1.6. Diagnóstico dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

O Plano Municipal de Saneamento Básico elaborado em 2012 não informa sobre a elaboração do projeto que visava a incorporação de tratamento nem da existência de rede coletora em algumas áreas da cidade. Isso mostrava que havia uma falta de cadastro do sistema existente e isso permanece.

O sistema de esgotamento sanitário existente é bastante precário, sendo pequenas as áreas atendidas por rede coletora, se restringindo a zonas do centro da cidade.

Quando da sua construção previu-se somente o afastamento em direção ao corpo receptor na orla do rio, sem qualquer tratamento. Somente nesta década foram iniciados



estudos para dotar de tratamento ao sistema, que teve avanços com obras no que se refere ao tratamento, mas não no transporte para os centros de tratamento.

Dessa forma, as duas ETEs hoje em funcionamento recebem vazões ínfimas, o que não contribui para a boa eficiência do processo.

O processo U-Box definido e instalado nas duas ETEs pretende reduzir a carga carbonácea no reator anaeróbico e reduzir nutrientes no processo aeróbico superior, ainda não mostrou o grau de eficiência promovido pelos fabricantes principalmente devido às seguintes razões: a vazão de esgoto é ainda muito pequena para o dimensionamento de cada módulo, que deveria atender 25.000 pessoas, existem algumas dificuldades de projeto como sejam a ineficiente retirada de sólidos grosseiros e a má construção ou projeto do sistema de bombeamento primário e a necessidade de uma operação com pessoal qualificado que atenda aos requisitos de controle previstos para esse processo.

Pode ser observado que o manto de lodos ainda não foi formado na unidade Uruará, pois as torneiras de prova em diferentes níveis mostraram água clara em lugar de lodo.

Ambas unidades não possuem tratamento dos lodos pois não houve a completa instalação de todos os elementos inerentes ao processo dessa parte do processo.

As obras previstas no projeto incluíam interceptores que evitassem os lançamentos in natura, estações elevatórias para transportar as vazões de esgoto para os coletores-tronco, que finalmente as levariam em direção às duas ETEs. Essas obras de transporte não foram executadas ou o foram em parte, portanto a vazão de esgoto afluente as duas estações é extremamente reduzida.

Foram incorporados à ETE Irurá, no setor noroeste de Santarém, os esgotos de uma área que não estava incluída no projeto original, que somente incluía as bacias Irurá 1 a 5 localizadas conforme já descrito no texto. Entretanto a decisão de incorporar novas áreas, neste caso o conjunto habitacional Salvação, foi acertada, tendo em vista que as projeções de crescimento da demanda estavam, no projeto, bastante altas.

As duas estações foram entregues para a operação da COSANPA ainda sem estarem completas. Existem equipamentos para a desidratação dos lodos que foram colocados na obra sem a instalação propriamente dita.



As duas estações também apresentam dificuldades na entrada do esgoto bruto pelo uso de cesto pesado para a operação manual, havendo sido observado passagem de sólidos grosseiros para o poço das bombas, o que certamente prejudicará seu funcionamento ou sua vida útil.

A construção das duas ETEs não foi completa, pois se observam equipamentos não conectados, como o caso da centrífuga do tratamento de lodos, que foi deixada no local previsto, mas faltaram as conexões, em ambas as ETEs.

Figura 5.1 – ETE Irurá - Equipamentos apresentados, mas não instalados. Centrífuga, tanque de hipoclorito usado como abastecedor de água para cloração e tanque de polímeros



Figura 5.2 – ETE Urumari – Saída da bomba submersa quebrada por falha de projeto, no poço de entrada e equipamento de retirada da bomba. Também cesto não adequado



Os emissários subaquáticos finais não foram construídos e em lugar deles foram instaladas tubulações de diâmetro menor ao requerido e mais curto, não se chegando no ponto de dispersão do efluente, no rio.



A rede existente na área central, assim como a do bairro Uruará são antigas e não tem cadastros, portanto haverá necessidade de se fazer levantamentos de campo para determinar profundidade, diâmetros, declividades e dessa forma fazer os projetos destinados a desviar os fluxos para locais onde possam ser recalçados e enviados para os locais de tratamento.

Não se conhece as capacidades nem as condições de conservação das redes, o que indica a possibilidade de se ter que instalar novas redes de reforço para conseguir o escoamento pretendido.

O cadastro de usuários com esgoto, atendidos pela COSANPA, se resume aos dados mostrados no Quadro a seguir:

Quadro 5.1 – Ligações de esgoto - COSANPA

			Localidade			
			SANTAREM			
			Ano/ Mês			
			201711			
			Measures			
			Quantidade Ligações de Cadastro		Quantidade Economias de Cadastro	
			Indicador		Indicador	
Categoria	Situação de Água	Situação de Esgoto	NAO	SIM	NAO	SIM
COM	CORTADO	LIGADO	2		2	
	LIGADO	LIGADO	1	5	1	8
RES	CORTADO	LIGADO		2		2
	LIGADO	LIGADO	25	3.053	25	3.058



2. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DESANTARÉM

2.1. Introdução

O Grupo Águas do Brasil apresenta, por meio deste documento, o Plano de Metas e Investimentos para o período de 30 (trinta) anos, em atendimento ao Edital de Chamamento Público nº 008/2017 – SEMINFRA, Procedimento de Manifestação de Interesse nº 008/2017, da Prefeitura Municipal de Santarém – Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEMINFRA).

Como justificativa aos investimentos previstos, este relatório apresenta a concepção dos sistemas previstos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário da cidade de Santarém, conforme previsões de crescimento populacional e de expansão da ocupação das áreas urbanas utilizados como referência para os estudos desenvolvidos durante o processo desta PMI.

No Relatório Diagnóstico foi retirado o capítulo relacionado com as populações para ser tratado neste relatório por zonas de abastecimento, no caso da água e por bacias e sub-bacias de esgotamento no caso dos esgotos, sendo processadas as informações dos setores censitários que conformam essas áreas, tanto para os dados do ano 2000 quanto para os de 2010. O capítulo sobre estudos populacionais foi numerado como número 5, seguindo o definido no relatório nº 01.

Neste trabalho foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Estudo de População
- Estudo de demandas de água
- Estudo de vazões de esgotamento
- Concepção do Sistema de Água
- Concepção do Sistema de Esgotamento
- Prognóstico para o Sistema Comercial
- Plantas e Cronograma de Intervenções



2.2. População e Demandas

2.2.1. População no município de Santarém

A previsão de crescimento da população foi feita com base nos resultados dos Censos de população realizados nos anos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e nas previsões publicadas pelo IBGE para o ano 2016.

Considerando que no Censo de 1980 o território do município de Santarém abrangia áreas que posteriormente foram emancipadas do município e que, portanto, a população registrada sofreu variações devidas aos valores considerados nos novos municípios, apresenta-se a seguir, no Quadro 5.1, os valores registrados nos diversos municípios envolvidos, sendo que foram criados os de Placas e Belterra em 1997 e Mojui dos Campos em 2013.

Quadro 5.1 – Dados Populacionais

Município	Santarém		Placas		Belterra		Mojui dos Campos	
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano
1990	191.950							
1991	265.062	176.660						
2000	262.538	186.297	13.394	3.534	14.594	5.126	5.940	4.919
2010	294.580	215.790	23.934	4.811	16.318	6.847	6.763	5.122
2016	294.447	220.835	29.336	4.987	17.145	7.201	15.548	10.106
1991	% Urb Total	66,65%						
2000	% Urb Total	70,96%		26,38%		35,12%		82,81%
2010	% Urb Total	73,25%		20,10%		41,96%		75,74%
2016	Adotado	75,00%		17,00%		42,00%		65,00%

Vale ressaltar que os valores em vermelho foram deduzidos ou adotados a partir dos dados coletados e apresentados em negro, adotando para a população urbana de 2016 os valores da tendência mostrada na parte de baixo do quadro relacionada à porcentagem da população urbana sobre o total em cada município.

Considerando o território que ocupava o município de Santarém em 1980, foram agregados os valores dos municípios emancipados de forma a se compor o valor agregado de todos os municípios envolvidos originalmente, se chegando aos valores de crescimento agregados mostrados no Quadro 6.2, a seguir.



Quadro 5.2 – Dados conjuntos dos municípios de Santarém Placas, Belterra e Mojui dos Campos

Ano	Agregados	Pano/Panter	%/ano
1980	191.950		
1991	265.062	1,38	2,98
2000	290.526	1,10	1,02
2010	334.832	1,15	1,43
2016	356.476	1,06	1,05

Com os dados da população urbana, o tratamento para a região total original, com valores agregados é apresentado no Quadro 6.3.

Quadros 5.3 – Dados urbanos conjuntos dos municípios de Santarém Placas, Belterra e Mojui dos Campos

Ano	Urbanos	Patual/Panter	%/ano
1980			
1991	176.660		
2000	194.957	1,10	1,10
2010	227.448	1,17	1,55
2016	243.129	1,07	1,12

Pode-se observar que o crescimento anual tende a decrescer, tanto na população total como na população urbana, não obstante a década 2000 a 2010 apresentar taxas maiores que na anterior, mostrando um fenômeno de crescimento na década que mudou como mostram as previsões do próprio IBGE para 2016 e 2017.

Nota-se também que a porcentagem de população urbana sobre o total é crescente em cada período nos municípios de Santarém e Belterra, enquanto decresce em Placas e Mojui dos Campos, mostrando uma migração das áreas rurais para a sede de cada município, diferentemente do que acontece em Placas e Mojui.

Baseados nos valores obtidos das tabelas disponíveis no IBGE por setores censitários dos censos de 2000 e 2010 puderam ser definidos os valores de população residente na área urbana da cidade de Santarém, conforme mostrado no Quadro 5.4, onde foram deduzidos os valores da população urbana da cidade em 1991 e em 2016, e com eles podemos afirmar que o IBGE projeta um crescimento urbano em desaceleração, o que aponta para um modelo de crescimento que se aproxima ao de uma curva aritmética.



Quadro 5.4 – População residente na área urbana de Santarém

Ano	Urbanos	Patual/Panther	%/ano
1991	158.994		
2000	178.381	1,1219	1,287
2010	206.423	1,1572	1,471
2016	211.118	1,0227	0,376

2.2.2. População na Área Urbana de Santarém

Obviamente os valores analisados são genéricos para um grupo heterogêneo de assentamentos com diferentes densidades e ocupação, entretanto mostra uma tendência que não pode fugir muito dentro do contexto global. A desaceleração é comprovada no resto do país e por tanto há poucas dúvidas quanto a utilização desta tendência para projeção populacional no território em estudo.

Os dados publicados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para os Censos Demográficos dos anos 2000 e 2010, por setor censitário foram consultados e permitiram identificar as populações por divisões de interesse, quais sejam as zonas de abastecimento e as bacias e sub-bacias de esgotamento sanitário, as quais foram definidas com base na divisão que atualmente a COSANPA tem, como administradora dos sistemas.

Os resultados desagregados por setores censitários e agrupados por áreas de interesse possibilitou a sobreposição dos limites dessas áreas de interesse com o mapa dos setores censitários do IBGE, e conseqüentemente a verificação do número de domicílios e da população agrupados por área. Primeiramente foi feita uma distribuição por bairro ajustando os setores censitários aos limites dos bairros criando outros bairros em zonas periféricas (zonas) e a partir dessa divisão foram deduzidas as populações por zonas de abastecimento de água e de forma similar, nas bacias e sub bacias de esgotamento.

Os bairros e zonas considerados se mostram na tabela apresentada a seguir:



Quadro 5.5 - População por Bairros 2000 e 2010

Bairros	População 2000	População 2010
AEROPORTO	8.094	9.352
ALDEIA	5.457	4.665
ALVORADA	127	1.618
AMPARO	3.126	3.414
APARECIDA	8.537	7.953
AREA VERDE	1.108	3.172
CAMBUOUIRA	509	286
CARANAZAL	10.290	10.836
CENTRO	1.731	1.404
CONQUISTA	1.376	1.962
DIAMANTINO	7.701	10.747
ELCIONE BARBALHO	1.509	3.468
ESPERANCA	7.444	6.877
FATIMA	3.564	3.040
FLORESTA	2.985	3.887
INTERVENTORIA	7.933	8.242
IPANEMA	643	2.052
JADERLANDIA	2.105	2.720
JARDIM SANTARÉM	8.559	9.289
JUTAI	602	2.806
LAGUINHO	2.446	2.429
LIBERDADE	3.937	3.680
LIVRAMENTO	5.588	5.960
MAICA	749	1.782
MAPIRI	5.274	4.443
MARACANA	2.952	3.476
MARACANA I	1.233	2.365
MARARU	-	1.478
MATINHA	3.063	3.851
NOVA REPUBLICA	6.619	7.595
NOVA VITÓRIA	1.666	2.179
NOVO HORIZONTE	697	1.508
PEROLA DO MAICA	1.254	1.163
PRAINHA	5.775	4.823
SALE	1.875	1.074
SANTA CLARA	5.353	4.539
SANTANA	7.879	8.342
SANTARENZINHO	7.242	8.383
SANTÍSSIMO	6.890	5.969
SANTO ANDRE	1.791	4.814
SAO CRISTOVAO	1.403	2.138
SAO FRANCISCO	2.194	2.099
SAO JOSE DO OPERARIO	4.459	5.064
URUARÁ	6.553	7.609
URUMANDUBA	-	681
URUMARI	1.142	2.446
VIGIA	1.350	1.030
VITORIA REGIA	3.906	5.573
ZN11	777	596
ZN12	441	360
ZN15	118	279
ZN16	271	140
ZN17	-	-
ZN18	190	940
Total Geral	178.488	206.596



O crescimento da população foi definido da seguinte forma: Foi aplicado um modelo de crescimento aritmético para a população global partindo-se das populações aferidas nos CENSOS de 2000 e 2010, obtendo-se percentual de crescimento que se reduz continuamente ao longo do contrato, apresentando percentual médio anual de crescimento inferior a 1% como indicaram as tendências mostradas no Quadro 5.4, chegando-se a uma população de 296.364 habitantes no ano 2048, fim do plano.

A divisão por bairros mostrou para cada bairro um crescimento 2000-2018 ou decréscimo (taxa negativa) que foi extrapolado linearmente para alcançar o ano 2018, ano zero do plano. A seguir, para cada bairro foi adotado um valor anual em habitantes por ano que permitisse prever o crescimento ou decréscimo até o final do plano de forma que a soma dos valores fosse concordante com a previsão global, valores apresentados na Tabela a seguir.



A área urbana de Santarém foi dividida segundo as zonas atualmente definidas pelas zonas de abastecimento da COSANPA (Zonas 01 a 07) e definindo novas áreas na região periférica, até conformar o que podemos denominar perímetro urbano atual.

- A zona 01 corresponde à área central na orla do rio Amazonas.
 - A zona 02 é área central pouco mais ao interior.
 - A zona 03 corresponde aos pontos mais altos do centro de Santarém, nas áreas próximas do antigo aeroporto da cidade.
 - A zona 4 se localiza mais ao sul das áreas centrais.
 - A zona 05 corresponde à expansão para o Oeste da cidade, do outro lado da várzea do igarapé Irurá, que divide a cidade de norte a sul.
 - A zona 06 corresponde à zona sul, onde as obras de um projeto de abastecimento de água estavam sendo executadas para atendimento dessa área desde um centro de produção denominado Nova República, que pretendia abastecer até o bairro de Maicá na zona leste da cidade. O projeto não teve continuidade e as obras paralisadas deverão ser retomadas em prazo pequeno. Observando a ocupação atual decidiu-se por dividir esta área em Zona 6.1 que apresenta uma ocupação maior e, portanto é previsto um crescimento menor e a Zona 6.2 localizada a Leste, onde se projeta uma ocupação futura mais forte e uma ocupação relativamente pequena na atualidade.
 - A zona 07 corresponde a outro projeto na região de Livramento, ao Leste da cidade, que estava sendo construído e que sofreu descontinuidade, embora as unidades previstas no projeto estão bastante avançadas, faltando pouco para entrarem em funcionamento.
 - Áreas não cobertas pelos projetos existentes obrigaram a definir as Zonas 08, 09 e 14 no sudeste, as Zonas 10 e 11 ao sul da cidade e as Zonas 12, 13, 15, 16, 17 e 18 a oeste.
 - A Zona 12 corresponde a áreas restritas para assentamento por ser em parte área de preservação ambiental (Lago do Juá) e próxima ao aeroporto.
 - A Zona 16 deveria ser área de preservação, mas atualmente apresenta invasões e sua ocupação já é uma realidade, portanto também foi considerada como uma área ocupada, embora não apareça no último censo.
 - A Zona 17 é parte de uma urbanização de alto padrão que está atualmente sendo contestada pela justiça, mas foi considerada como área de expansão com ocupação em pouco tempo.
-



A divisão segundo as bacias de esgotamento foram definidas a partir das bacias Irurá e Urumari da COSANPA que abrangem a área central da cidade vertendo para Oeste (Igarapé Irurá) e para Leste (Igarapé Urumari), ficando o restante da área urbana em bacias denominadas Leste, com escoamento para Leste (rio Amazonas), Sul, que vertem para o Igarapé Irurá em direção norte e Oeste que verte em parte para o norte (rio Tapajós) e parte para o Igarapé Irurá.

Essas bacias foram divididas em subbacias conforme o relevo topográfico, sendo que as bacias centrais já apresentavam as subbacias Irurá 1, Irurá 2, Irurá 3, Irurá 4 (Centro) e Irurá 5, Urumari 1, Urumari 2, Urumari 3 e Urumari 4. As novas bacias foram divididas em subbacias Leste 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, Sul 1, 2, 3, 4 e 5 e Oeste 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

A Figura 5.1, a seguir mostra a divisão em Zonas de Abastecimento sobre imagem de satélite, a Figura 5.2 a divisão sobre os bairros da região urbana atual. As Figuras 5.3 e 5.4 apresentam respectivamente as divisões em subbacias de esgotamento sobre imagem de satélite e sobre os bairros.



Figura 5.1 - Divisão em Zonas de Abastecimento sobre imagem de satélite do Google





Figura 5.2 - Divisão em Zonas de Abastecimento e bairros que as compõem.

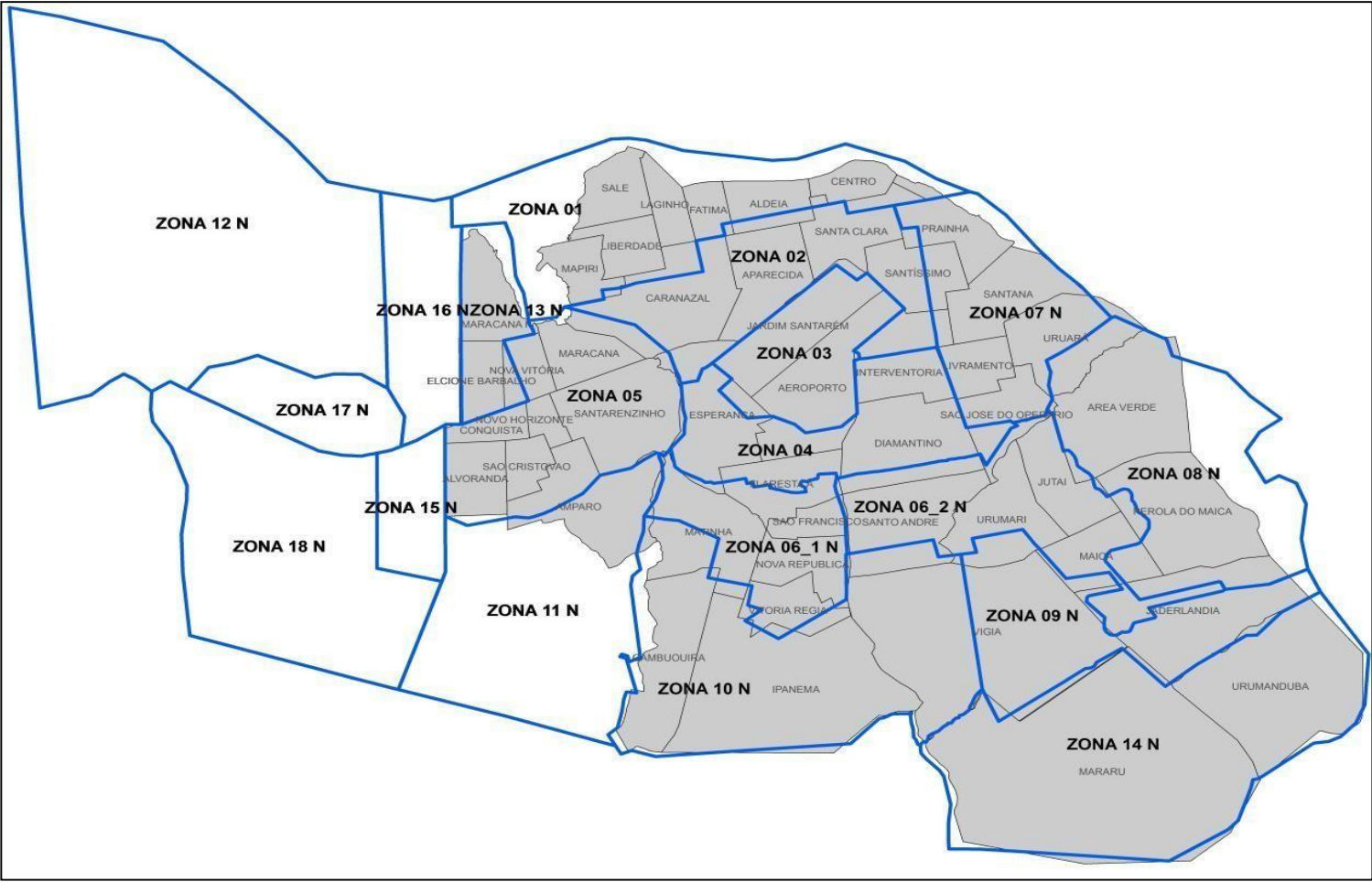




Figura 5.3 - Divisão em Sub bacias de Esgotamento sobre imagem de satélite do Google





Figura 5.4 - Divisão em Sub bacias de Esgotamento e bairros que as compõem.

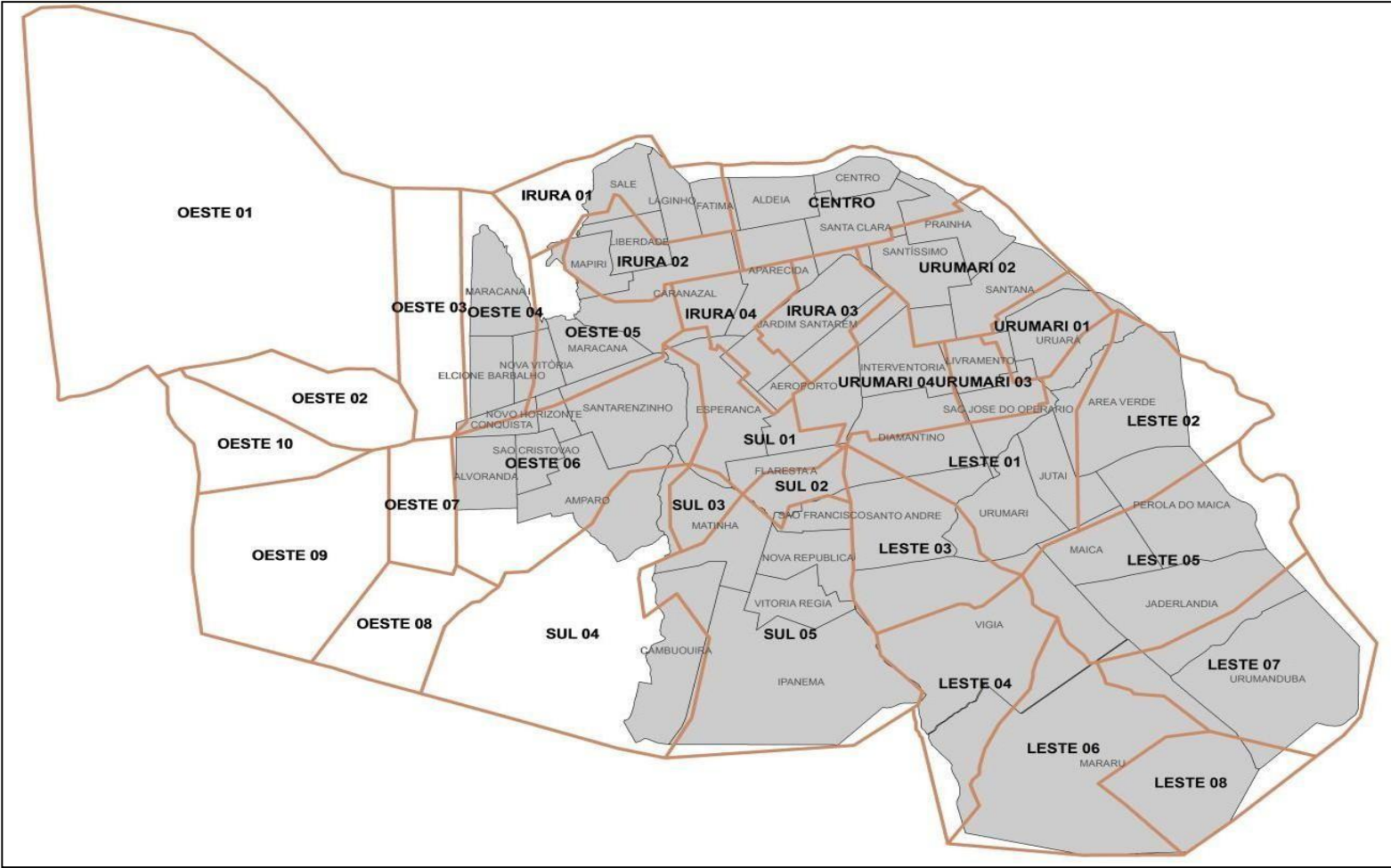




Figura 5.5 - Densidades populacionais no ano 2010, com a divisão de zonas de abastecimento.

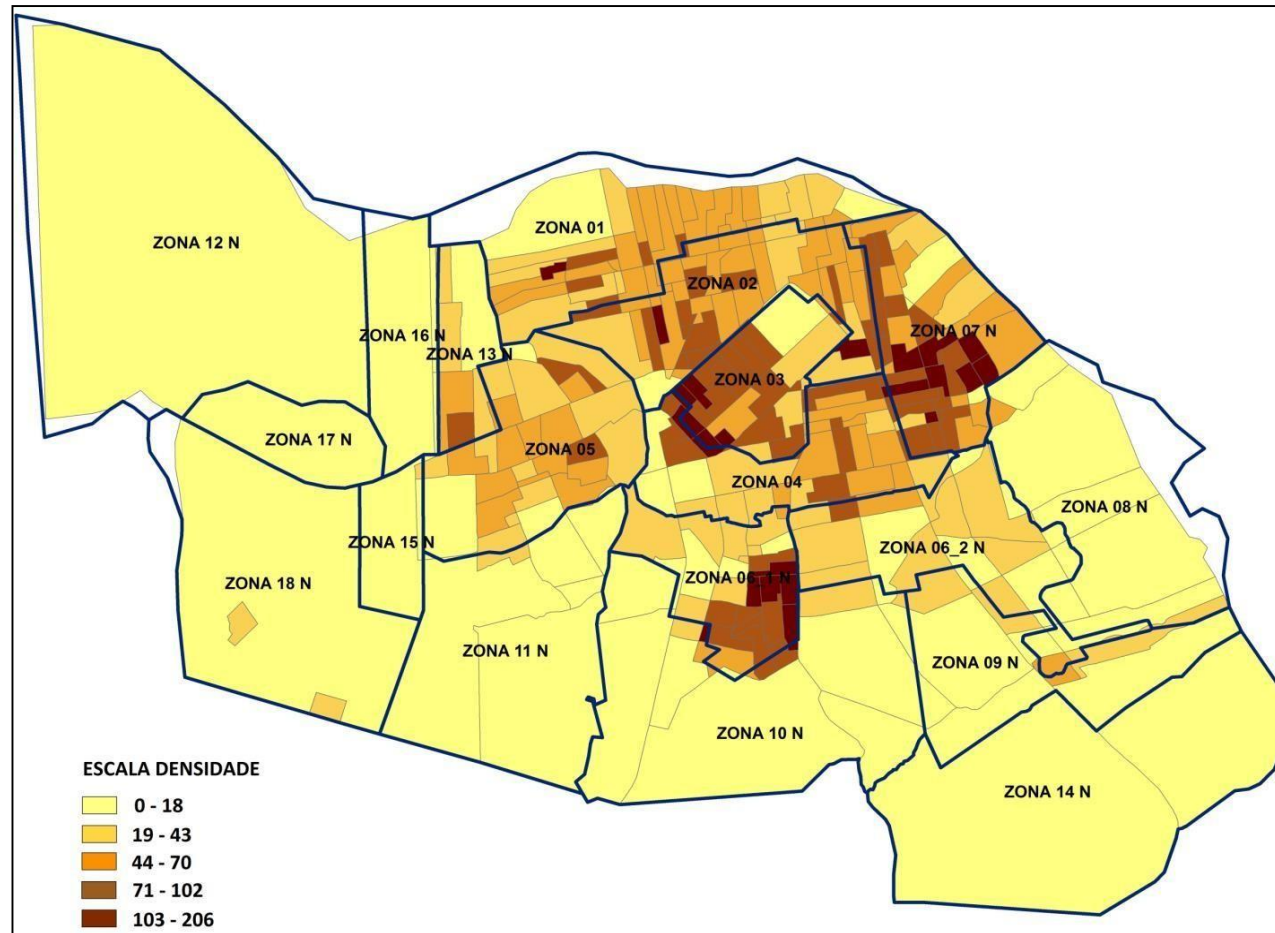
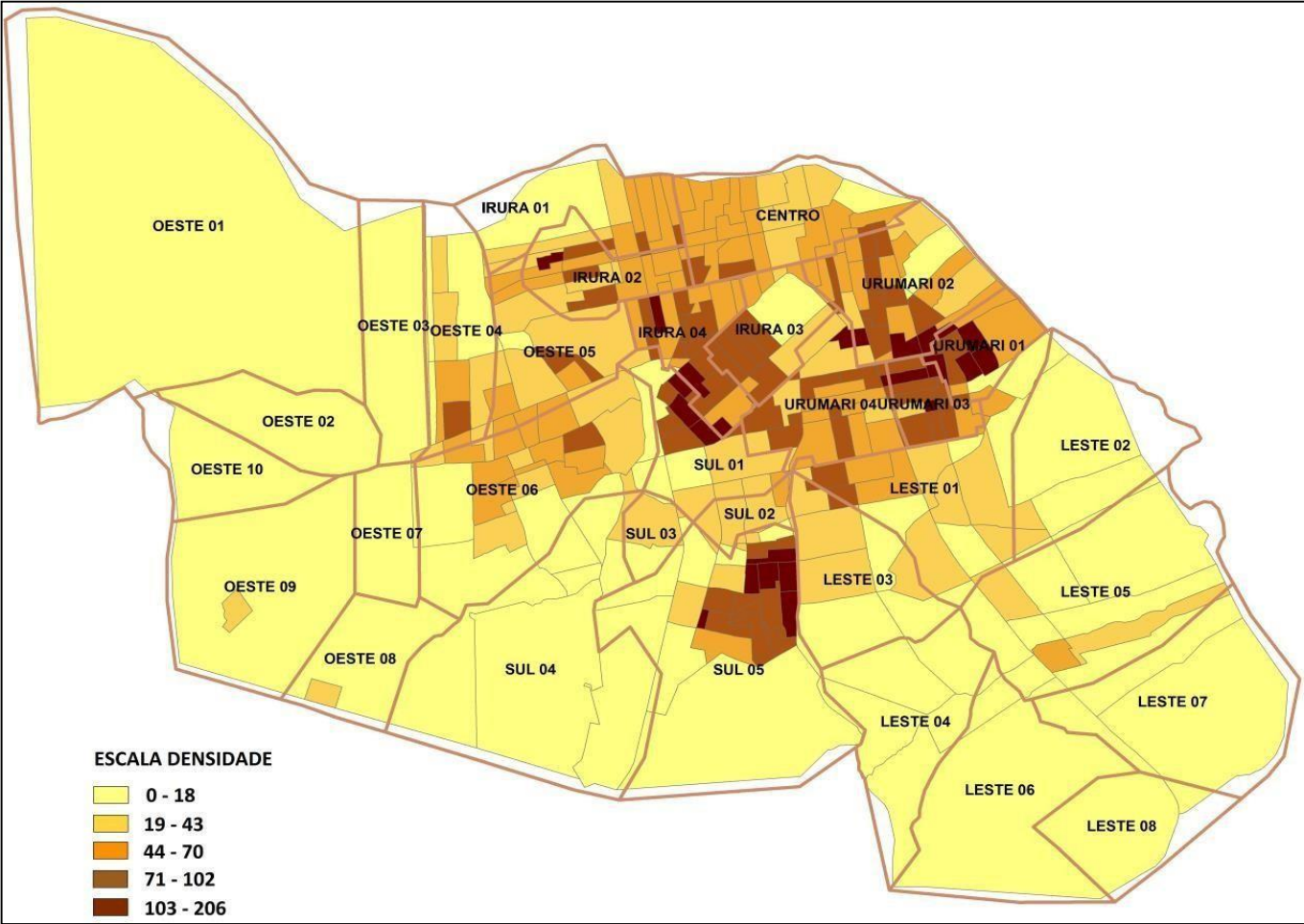




Figura 5.6 - Densidades populacionais no ano 2010, com a divisão de bacias de esgotamento.





2.2.3. Previsões de crescimento futuro

Tomando como base as populações obtidas por bairro, foram obtidas as populações distribuídas por zona de abastecimento e por sub-bacia de esgotamento, conforme o mostrado nos Quadros a seguir:

Quadro 5.7 - Crescimento da População por Zonas de Abastecimento

ZONA	2018	2019	2023	2028	2033	2038	2043	2048
ZONA 01	22.813	22.868	22.856	22.237	22.520	22.791	23.051	23.301
ZONA 02	28.014	28.119	28.251	27.665	28.196	28.715	29.223	29.721
ZONA 03	16.546	16.765	17.468	17.856	18.948	20.046	21.148	22.254
ZONA 04	23.058	23.402	24.536	25.257	26.971	28.695	30.429	32.170
ZONA 05	25.035	25.320	26.200	26.570	27.993	29.420	30.851	32.285
ZONA 06_1 N	18.095	18.288	18.869	19.073	20.034	20.997	21.962	22.928
ZONA 06_2 N	13.542	13.800	14.692	15.380	16.668	17.966	19.274	20.589
ZONA 07 N	30.315	30.379	30.327	29.464	29.795	30.110	30.409	30.695
ZONA 08 N	8.106	8.152	8.254	8.158	8.390	8.619	8.847	9.073
ZONA 09 N	3.013	3.080	3.318	3.517	3.852	4.191	4.532	4.875
ZONA 10 N	7.261	7.351	7.637	7.780	8.231	8.683	9.137	9.592
ZONA 11 N	1.639	1.648	1.665	1.641	1.684	1.726	1.768	1.809
ZONA 12 N	389	391	393	386	394	402	409	417
ZONA 13 N	5.849	5.927	6.178	6.319	6.708	7.099	7.492	7.886
ZONA 14 N	2.237	2.298	2.518	2.718	3.022	3.329	3.639	3.951
ZONA 15 N	12.304	12.306	12.310	12.315	12.321	12.327	12.332	12.338
ZONA 16 N	9.043	9.387	10.763	12.483	14.203	15.923	17.643	19.363
ZONA 17 N	0	0	2.145	10.725	10.725	10.725	10.725	10.725
ZONA 18 N	995	1.044	1.226	1.414	1.654	1.898	2.144	2.392
Total Geral	228254,5299	230525	239606	250958	262309	273661	285012	296364



Quadro 5.8 - Crescimento da População por Bacias de Esgotamento

BACIAS	2018	2019	2023	2028	2033	2038	2043	2048
IRURA 01	7.425	7.440	7.428	7.246	7.316	7.382	7.445	7.505
IRURA 02	8.674	8.707	8.756	8.617	8.778	8.935	9.089	9.240
IRURA 03	10.172	10.253	10.480	10.520	10.921	11.320	11.719	12.116
IRURÁ 04 CENTRO	15.421	15.434	15.343	14.886	14.949	15.004	15.050	15.089
IRURA 05	10.075	10.137	10.292	10.247	10.554	10.860	11.163	11.465
LESTE 01	14.580	14.816	15.620	16.243	17.412	18.588	19.770	20.956
LESTE 02	4.614	4.659	4.796	4.855	5.079	5.304	5.528	5.753
LESTE 03	6.081	6.151	6.374	6.501	6.849	7.198	7.548	7.898
LESTE 04	668	685	748	807	893	980	1.067	1.155
LESTE 05	4.698	4.780	5.062	5.291	5.697	6.106	6.516	6.929
LESTE 06	955	985	1.094	1.202	1.349	1.498	1.648	1.799
LESTE 07	1.531	1.564	1.682	1.787	1.952	2.118	2.284	2.452
LESTE 08	387	399	443	487	546	606	666	727
OESTE 01	358	358	356	345	346	347	348	349
OESTE 02	0	0	2.142	10.428	10.510	10.587	10.658	10.725
OESTE 03	8.265	8.598	9.846	11.138	12.790	14.457	16.140	17.837
OESTE 04	7.734	7.852	8.251	8.550	9.136	9.726	10.318	10.913
OESTE 05	11.581	11.714	12.139	12.381	13.044	13.708	14.374	15.041
OESTE 06	17.997	18.171	18.697	18.914	19.777	20.639	21.502	22.365
OESTE 07	12.343	12.364	12.331	12.013	12.113	12.208	12.296	12.379
OESTE 08	213	222	255	290	334	378	423	468
OESTE 09	562	591	697	811	951	1.093	1.235	1.379
OESTE 10	223	234	276	322	377	433	490	547
SUL 01	8.860	9.002	9.483	9.854	10.557	11.263	11.972	12.685
SUL 02	2.557	2.615	2.823	3.011	3.300	3.590	3.883	4.178
SUL 03	1.729	1.758	1.855	1.932	2.074	2.216	2.360	2.503
SUL 04	2.582	2.601	2.653	2.656	2.751	2.845	2.939	3.032
SUL 05	19.133	19.306	19.818	19.992	20.849	21.706	22.562	23.417
URUMARI 01	7.870	7.885	7.869	7.672	7.742	7.808	7.871	7.930
URUMARI 02	18.228	18.259	18.215	17.750	17.904	18.049	18.184	18.313
URUMARI 03	7.495	7.521	7.553	7.422	7.548	7.671	7.792	7.910
URUMARI 04	15.242	15.468	16.229	16.786	17.909	19.038	20.172	21.309
Total Geral	228.255	230.525	239.606	250.958	262.309	273.661	285.012	296.364

2.2.4. Demandas e Vazões

Para o sistema de abastecimento de água foram definidos os parâmetros seguintes:

Consumo Per Capita – para as estimativas de vazão foi adotado um índice de consumo “per capita” de 140 l/hab/dia com base na experiência do Grupo Águas do Brasil em cidades similares.

Índice de Perdas na Distribuição – Embora não existam dados demarco emicromedição em Santarém que permitam elaborar uma avaliação precisa do índice de perdas, foram realizadas estimativas com base na experiência do Grupo Águas do Brasil e informações e observações realizadas em visitas técnicas.



Experiências do Grupo Águas do Brasil em cidades similares apontam para perdas da ordem de 65% em sistemas antigos sem boa gestão de volumes produzidos e disponibilizados no sistema.

Considerando que, segundo informações levantadas junto à A COSANPA, são disponibilizados aproximadamente 850 l/s de água potável para atender uma população em torno de 168 mil habitantes, conclui-se que o volume disponibilizado por habitante em Santarém é de 437 l/dia. Considerando-se um consumo “per capita” de 140 l/dia, temos uma perda de 297 l/hab/dia, o que corresponde a 67%. Por este motivo adotou-se um índice de 65% de perdas na distribuição neste trabalho.

O estudo de demandas deve considerar não somente o índice atual de perdas como também sua redução ao longo do contrato conforme as metas propostas. Por este motivo adotou-se como meta a redução progressiva da perda até chegar a 33%, em 2033, conforme meta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) do Governo Federal, para a região norte do país.

O estudo de demandas da cidade de Santarém foi elaborado com base nos critérios e parâmetros apresentados no quadro a seguir:

Critérios, Parâmetros Considerados nos Sistemas de Abastecimento de Água.

1. Coeficiente do dia de maior consumo (k1).	1,2
2. Coeficiente da hora de maior consumo (k2).	1,5
3. Volume de reservação (em relação dia de maior consumo).	1/3
4. Índice de atendimento	100%
5. Índice de perda física	65% diminuindo até 33%
6. Consumo Per capita - (l/hab.dia)	140

Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados nos Sistemas de Esgotamento Sanitário.

7. Carga orgânica per capita (gr.DBO/hab.dia)	54
8. Consumo Per capita - (l/hab.dia)	140 (sem perdas)
9. Coeficiente de retorno	80%
10. Meta de Coleta Esgotos (ano 20)	90%
11. Meta de Tratamento de Esgotos (ano 20)	100,0% (do coletado)
12. Vazão de Infiltração (l/s/km)	0,10

Os Quadros apresentados a seguir mostram os resultados da demanda de água por zona de abastecimento e as vazões de esgotamento por sub bacia, calculados com os critérios e parâmetros apresentados e baseados na população estimada.



2.2.4.1. Demandas de água

Quadro 5.8 - Demandas de água por Zonas de Abastecimento

Área	Per capita (L/s)	Demanda Média (L/s)						Demanda Máx. Diária (L/s)						Demanda Máx. Horária (L/s)								
		2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048	2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048	2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048
ZN 01	140	73,9	66	56,5	50,2	56	56,2	56,4	79,1	71,9	62,8	56,9	63,5	63,7	63,9	94,6	89,7	81,8	77,1	86	86,3	86,6
ZN 02	140	90,8	81,5	70,3	62,8	70,5	71,2	71,9	97,1	88,9	78,2	71,3	80	80,7	81,5	116,2	110,9	101,8	96,5	108,3	109,4	110,4
ZN 03	140	53,6	50,4	45,4	42,2	49,2	51,5	53,8	57,4	54,9	50,5	47,9	55,8	58,4	61	68,6	68,5	65,7	64,9	75,6	79,1	82,7
ZN 04	140	74,7	70,8	64,2	60,1	70,5	74,1	77,8	80	77,2	71,4	68,2	79,9	84,1	88,2	95,6	96,3	92,9	92,3	108,2	113,9	119,5
ZN 05	140	81,1	75,6	67,5	62,4	72,2	75,2	78,1	86,8	82,4	75,1	70,7	81,9	85,2	88,5	103,8	102,8	97,8	95,8	111	115,4	119,9
ZN06_1	140	58,6	54,4	48,5	44,6	51,6	53,5	55,4	62,7	59,3	53,9	50,6	58,5	60,7	62,9	75,1	74	70,2	68,6	79,2	82,2	85,2
ZN06_2	140	43,9	42,4	39,1	37,1	44,1	47	49,8	47	46,2	43,5	42,1	50	53,2	56,5	56,2	57,7	56,6	57,1	67,8	72,1	76,5
ZN 07	140	98,2	87,5	74,9	66,4	73,9	74,1	74,2	105,1	95,4	83,3	75,3	83,8	84	84,2	125,7	119	108,4	102	113,6	113,8	114
ZN 08	140	26,3	23,8	20,7	18,7	21,2	21,6	21,9	28,1	26	23,1	21,2	24	24,4	24,9	33,6	32,4	30	28,7	32,5	33,1	33,7
ZN 09	140	9,8	9,6	8,9	8,6	10,3	11	11,8	10,4	10,4	9,9	9,7	11,7	12,5	13,4	12,5	13	12,9	13,2	15,8	17	18,1
ZN 10	140	23,5	22	19,8	18,3	21,3	22,3	23,2	25,2	24	22	20,8	24,2	25,2	26,3	30,1	30	28,6	28,2	32,7	34,2	35,6
ZN 11	140	5,3	4,8	4,2	3,8	4,2	4,3	4,4	5,7	5,2	4,6	4,3	4,8	4,9	5	6,8	6,5	6	5,8	6,5	6,6	6,7
ZN 12N	140	1,3	1,1	1	0,9	1	1	1	1,4	1,2	1,1	1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,5	1,4	1,3	1,5	1,5	1,5
ZN 13	140	19	17,8	16,1	14,9	17,4	18,3	19,1	20,3	19,4	17,9	17	19,8	20,7	21,6	24,3	24,2	23,2	23	26,8	28	29,3
ZN 14	140	7,2	7,3	6,9	6,7	8,2	8,9	9,6	7,8	7,9	7,7	7,6	9,3	10,1	10,8	9,3	9,9	10	10,3	12,6	13,6	14,7
ZN 15	140	39,9	35,5	30,3	26,8	29,8	29,8	29,8	42,7	38,7	33,7	30,4	33,8	33,8	33,8	51	48,2	43,9	41,2	45,8	45,8	45,8
ZN 16	140	29,3	31	30,7	30,9	38,5	42,7	46,8	31,4	33,8	34,1	35,1	43,7	48,4	53,1	37,5	42,2	44,5	47,5	59,1	65,5	71,9
ZN 17	140	0	6,2	26,4	23,3	25,9	25,9	25,9	0	6,7	29,3	26,5	29,4	29,4	29,4	0	8,4	38,2	35,9	39,8	39,8	39,8
ZN 18	140	3,2	3,5	3,6	3,7	4,7	5,2	5,8	3,5	3,9	4	4,2	5,3	5,9	6,6	4,1	4,8	5,2	5,7	7,2	8	8,9
TOTAL		739,71	691,25	634,81	582,62	670,48	693,61	716,74	791,49	753,47	705,91	660,69	760,33	786,56	812,79	947	940	919	895	1.030	1.065	1.101



2.2.4.2. Vazões de esgoto

Quadro 5.9 - Vazões de esgoto por Sub bacia de Esgotamento

Bacia	Per Capita (L/s)	Demanda Média (L/s)											
		Máxima Diária (L/s)			Máxima Horária (L/s)								
		2018	2028	2038	2048	2018	2028	2038	2048	2018	2028	2038	2048
IRURA 01	140,00	0,96	4,35	7,76	7,78	1,16	5,22	9,31	9,34	1,73	7,82	13,96	14,01
IRURA 02	140,00	1,12	5,17	9,39	9,58	1,35	6,20	11,26	11,50	2,02	9,31	16,90	17,25
IRURA 03	140,00	1,32	6,31	11,89	12,56	1,58	7,57	14,27	15,08	2,37	11,36	21,41	22,62
IRURA 04 (centro)	140,00	2,00	8,93	15,76	15,65	2,40	10,72	18,91	18,78	3,60	16,08	28,37	28,17
IRURA 05	140,00	1,31	6,15	11,41	11,89	1,57	7,38	13,69	14,27	2,35	11,07	20,54	21,40
URUMARI 01	140,00	1,02	4,60	8,20	8,22	1,22	5,52	9,84	9,87	1,84	8,28	14,77	14,80
URUMARI 02	140,00	2,36	10,65	18,96	18,99	2,84	12,78	22,75	22,79	4,25	19,17	34,13	34,18
URUMARI 03	140,00	0,97	4,45	8,06	8,20	1,17	5,34	9,67	9,84	1,75	8,02	14,51	14,77
URUMARI 04	140,00	1,98	10,07	20,00	22,10	2,37	12,08	24,00	26,52	3,56	18,13	36,00	39,78
LESTE 01	140,00	1,89	9,74	19,53	21,73	2,27	11,69	23,43	26,08	3,40	17,54	35,15	39,12
LESTE 02	140,00	0,60	2,91	5,57	5,97	0,72	3,50	6,69	7,16	1,08	5,24	10,03	10,74
LESTE 03	140,00	0,79	3,90	7,56	8,19	0,95	4,68	9,07	9,83	1,42	7,02	13,61	14,74
LESTE 04	140,00	0,09	0,48	1,03	1,20	0,10	0,58	1,24	1,44	0,16	0,87	1,85	2,16
LESTE 05	140,00	0,61	3,17	6,41	7,19	0,73	3,81	7,70	8,62	1,10	5,71	11,55	12,93
LESTE 06	140,00	0,12	0,72	1,57	1,87	0,15	0,87	1,89	2,24	0,22	1,30	2,83	3,36
LESTE 07	140,00	0,20	1,07	2,22	2,54	0,24	1,29	2,67	3,05	0,36	1,93	4,00	4,58
LESTE 08	140,00	0,05	0,29	0,64	0,75	0,06	0,35	0,76	0,90	0,09	0,53	1,15	1,36
SUL 01	140,00	1,15	5,91	11,83	13,15	1,38	7,09	14,20	15,79	2,07	10,64	21,30	23,68
SUL 02	140,00	0,33	1,81	3,77	4,33	0,40	2,17	4,53	5,20	0,60	3,25	6,79	7,80
SUL 03	140,00	0,22	1,16	2,33	2,60	0,27	1,39	2,79	3,12	0,40	2,09	4,19	4,67
SUL 04	140,00	0,33	1,59	2,99	3,14	0,40	1,91	3,59	3,77	0,60	2,87	5,38	5,66
SUL 05	140,00	2,48	11,99	22,80	24,28	2,98	14,39	27,36	29,14	4,46	21,59	41,05	43,71
OESTE 01	140,00	0,05	0,21	0,36	0,36	0,06	0,25	0,44	0,43	0,08	0,37	0,66	0,65
OESTE 02	140,00	0,00	6,26	11,12	11,12	0,00	7,51	13,35	13,35	0,00	11,26	20,02	20,02
OESTE 03	140,00	1,07	6,68	15,19	18,50	1,29	8,02	18,23	22,20	1,93	12,03	27,34	33,30
OESTE 04	140,00	1,00	5,13	10,22	11,32	1,20	6,16	12,26	13,58	1,80	9,23	18,39	20,37
OESTE 05	140,00	1,50	7,43	14,40	15,60	1,80	8,91	17,28	18,72	2,70	13,37	25,92	28,08
OESTE 06	140,00	2,33	11,35	21,68	23,19	2,80	13,62	26,02	27,83	4,20	20,43	39,03	41,75
OESTE 07	140,00	1,60	7,21	12,83	12,84	1,92	8,65	15,39	15,40	2,88	12,97	23,09	23,11
OESTE 08	140,00	0,03	0,17	0,40	0,49	0,03	0,21	0,48	0,58	0,05	0,31	0,71	0,87
OESTE 09	140,00	0,07	0,49	1,15	1,43	0,09	0,58	1,38	1,72	0,13	0,88	2,07	2,57
OESTE 10	140,00	0,03	0,19	0,45	0,57	0,03	0,23	0,55	0,68	0,05	0,35	0,82	1,02
Total	-	29,59	150,56	287,50	307,34	35,51	180,68	345,00	368,81	53,26	271,01	517,51	553,21



Quadro 5.10 - Vazões de infiltração por Sub bacia de Esgotamento

Bacia	Taxa de Infiltração	Vazão de Infiltração (L/s)	Extensão de Rede Existente (m)	Extensão de Rede Projetada (m)	Extensão de Rede a ser Projetada (m)	Extensão de Rede Total (m)			
		2010-2018	2019-2028	2029-2038	2039-2048				
IRURA 01	0,00010	0,15	0,15	0,15	0,15	1.478,27	0,00	0,00	1.478,27
IRURA 02	0,00010	0,18	0,18	0,18	0,18	1.788,54	0,00	0,00	1.788,54
IRURA 03	0,00010	0,12	1,30	2,62	2,23	1.196,97	18.861,74	2.276,16	22.334,87
IRURA 04 (centro)	0,00010	4,58	4,58	4,58	4,58	45.845,55	0,00	0,00	45.845,55
IRURA 05	0,00010	0,01	0,06	0,77	1,14	142,59	752,73	10.538,42	11.433,73
URUMARI 01	0,00010	1,97	1,97	1,97	1,97	19.742,00	0,00	0,00	19.742,00
URUMARI 02	0,00010	0,00	2,12	4,65	4,06	0,00	33.870,62	6.720,67	40.591,30
URUMARI 03	0,00010	0,00	0,85	1,87	1,62	0,00	13.661,48	2.576,47	16.237,95
URUMARI 04	0,00010	0,00	0,19	2,95	4,41	0,00	3.087,72	41.029,93	44.117,65
LESTE 01	0,00010	0,02	0,72	4,15	5,51	229,21	11.134,76	43.765,24	55.129,21
LESTE 02	0,00010	1,91	2,45	4,27	4,82	19.081,94	8.645,32	20.457,48	48.184,74
LESTE 03	0,00010	0,00	0,00	1,01	1,61	0,00	0,00	16.080,20	16.080,20
LESTE 04	0,00010	1,41	1,42	1,74	1,92	14.091,61	242,84	4.859,45	19.193,90
LESTE 05	0,00010	0,00	0,00	2,36	3,78	0,00	0,00	37.804,18	37.804,18
LESTE 06	0,00010	0,00	0,10	0,50	0,65	0,00	1.539,06	4.949,32	6.488,38
LESTE 07	0,00010	0,00	0,00	0,54	0,87	0,00	0,00	8.666,90	8.666,90
LESTE 08	0,00010	0,00	0,00	0,22	0,35	0,00	0,00	3.480,18	3.480,18
SUL 01	0,00010	0,00	0,00	1,41	2,26	0,00	0,00	22.626,91	22.626,91
SUL 02	0,00010	0,01	0,01	0,53	0,84	148,11	0,00	8.274,67	8.422,78
SUL 03	0,00010	0,01	0,01	0,34	0,54	91,06	0,00	5.331,97	5.423,03
SUL 04	0,00010	0,00	0,00	0,13	0,20	0,00	0,00	2.035,30	2.035,30
SUL 05	0,00010	0,00	0,00	4,02	6,43	0,00	0,00	64.328,26	64.328,26
OESTE 01	0,00010	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	59,04	59,04
OESTE 02	0,00010	0,00	0,00	1,78	2,85	0,00	0,00	28.455,39	28.455,39
OESTE 03	0,00010	0,00	0,00	1,19	1,91	0,00	0,00	19.101,92	19.101,92
OESTE 04	0,00010	0,00	0,00	2,16	3,45	0,00	0,00	34.524,05	34.524,05
OESTE 05	0,00010	0,00	0,00	1,34	2,14	0,00	0,00	21.402,37	21.402,37
OESTE 06	0,00010	0,08	0,08	3,94	6,26	769,39	0,00	61.781,78	62.551,17
OESTE 07	0,00010	0,00	0,00	0,00	0,00	21,15	0,00	21,15	21,15
OESTE 08	0,00010	2,10	2,10	2,10	2,10	20.960,48	0,00	0,00	20.960,48
OESTE 09	0,00010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OESTE 10	0,00010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total		12,56	18,30	53,48	68,85	125.586,87	91.796,28	471.126,26	688.509,41



Quadro 5.11 - Vazões totais de esgoto por Sub bacía de Esgotamento

Bacia	Vazão Média Total (L/s)		Vazão Máxima Diária (L/s)		Vazão Máxima Horária (L/s)							
	2018	2028	2038	2048	2018	2028	2038	2048	2018	2028	2038	2048
IRURA 01	1,11	4,49	7,90	7,93	1,30	5,36	9,45	9,49	1,88	7,97	14,11	14,16
IRURA 02	1,30	5,35	9,57	9,76	1,53	6,38	11,44	11,68	2,20	9,48	17,07	17,43
IRURA 03	1,44	7,61	14,51	14,80	1,70	8,87	16,89	17,31	2,49	12,66	24,03	24,85
IRURA 04 (centro)	6,58	13,52	20,35	20,23	6,98	15,30	23,50	23,36	8,18	20,66	32,96	32,75
IRURA 05	1,32	6,21	12,18	13,03	1,58	7,44	14,46	15,41	2,37	11,13	21,30	22,54
URUMARI 01	2,99	6,58	10,18	10,20	3,20	7,50	11,82	11,84	3,81	10,26	16,74	16,78
URUMARI 02	2,36	12,77	23,62	23,05	2,84	14,90	27,41	26,85	4,25	21,29	38,78	38,24
URUMARI 03	0,97	5,31	9,93	9,83	1,17	6,20	11,54	11,47	1,75	8,87	16,38	16,39
URUMARI 04	1,98	10,26	22,95	26,51	2,37	12,28	26,95	30,93	3,56	18,32	38,95	44,19
LESTE 01	1,91	10,46	23,68	27,25	2,29	12,41	27,58	31,59	3,42	18,26	39,30	44,63
LESTE 02	2,51	5,36	9,84	10,78	2,63	5,94	10,95	11,98	2,98	7,69	14,30	15,56
LESTE 03	0,79	3,90	8,57	9,80	0,95	4,68	10,08	11,44	1,42	7,02	14,62	16,35
LESTE 04	1,50	1,91	2,77	3,12	1,51	2,01	2,98	3,36	1,56	2,30	3,60	4,08
LESTE 05	0,61	3,17	8,78	10,97	0,73	3,81	10,06	12,40	1,10	5,71	13,91	16,71
LESTE 06	0,12	0,82	2,08	2,51	0,15	0,96	2,39	2,89	0,22	1,39	3,33	4,01
LESTE 07	0,20	1,07	2,77	3,41	0,24	1,29	3,21	3,92	0,36	1,93	4,55	5,44
LESTE 08	0,05	0,29	0,85	1,10	0,06	0,35	0,98	1,25	0,09	0,53	1,36	1,71
SUL 01	1,15	5,91	13,25	15,42	1,38	7,09	15,61	18,05	2,07	10,64	22,71	25,94
SUL 02	0,35	1,82	4,30	5,17	0,41	2,18	5,06	6,04	0,61	3,27	7,32	8,64
SUL 03	0,23	1,17	2,67	3,14	0,28	1,40	3,14	3,66	0,41	2,10	4,53	5,22
SUL 04	0,33	1,59	3,12	3,35	0,40	1,91	3,71	3,98	0,60	2,87	5,51	5,86
SUL 05	2,48	11,99	26,82	30,72	2,98	14,39	31,39	35,57	4,46	21,59	45,07	50,15
OESTE 01	0,05	0,21	0,37	0,37	0,06	0,25	0,44	0,44	0,08	0,37	0,66	0,66
OESTE 02	0,00	6,26	12,90	13,97	0,00	7,51	15,13	16,19	0,00	11,26	21,80	22,87
OESTE 03	1,07	6,68	16,38	20,41	1,29	8,02	19,42	24,11	1,93	12,03	28,53	35,21
OESTE 04	1,00	5,13	12,38	14,77	1,20	6,16	14,42	17,03	1,80	9,23	20,55	23,82
OESTE 05	1,50	7,43	15,74	17,74	1,80	8,91	18,62	20,86	2,70	13,37	27,26	30,22
OESTE 06	2,41	11,42	25,62	29,45	2,88	13,69	29,96	34,09	4,28	20,50	42,97	48,00
OESTE 07	1,60	7,21	12,83	12,84	1,92	8,65	15,39	15,41	2,88	12,98	23,09	23,11
OESTE 08	2,12	2,27	2,49	2,58	2,13	2,30	2,57	2,68	2,15	2,41	2,81	2,97
OESTE 09	0,07	0,49	1,15	1,43	0,09	0,58	1,38	1,72	0,13	0,88	2,07	2,57
OESTE 10	0,03	0,19	0,45	0,57	0,03	0,23	0,55	0,68	0,05	0,35	0,82	1,02
Total	42,15	168,86	340,98	376,19	48,07	198,97	398,48	437,66	65,82	289,31	570,99	622,06



2.3. Conceção proposta para os sistemas

2.3.1. Sistemas de abastecimento de água

O Sistema de abastecimento de água de Santarém deverá permanecer utilizando como fonte o aquífero Áter do Chão, tendo em vista sua qualidade e a efetividade dos poços profundos existentes, que atendem em quantidade e qualidade a demanda total do município até fim de plano. Entretanto, como já visto e conforme à experiência da COSANPA, as águas deste aquífero apresentam valores de pH bastante baixo, pelo que torna-se adequado o tratamento mediante alcalinização, junto com um tratamento desinfetante preventivo de cloro, para atingir uma plena característica potável.

Muitos dos poços existentes injetam água diretamente na rede, sendo que outros são agrupados e submetidos a um tratamento antes de sua água ser distribuída, com é o caso do centro produtor Irurá, que recebe água bruta de vários poços, a água é tratada e depois recalçada para o centro de distribuição e reservação do Aeroporto Velho. Por outro lado, o CDR Livramento foi projetado com essa finalidade assim como o CDR Conquista e o CDR Nova República, não obstante não estarem funcionando como era previsto.

A concepção dos novos sistemas de abastecimento será projetada dessa forma, concentrando a produção dos poços em um centro de tratamento e distribuição, de onde a rede será alimentada mediante bombeamento controlado por inversores de frequência ou através de reservatórios quando se mostre viável e adequado.

Muito importante é ressaltar que deverá ser feito um estudo total de setorização das redes de distribuição para dotar à rede dos devidos controles de seccionamento e medição de vazões e pressões.

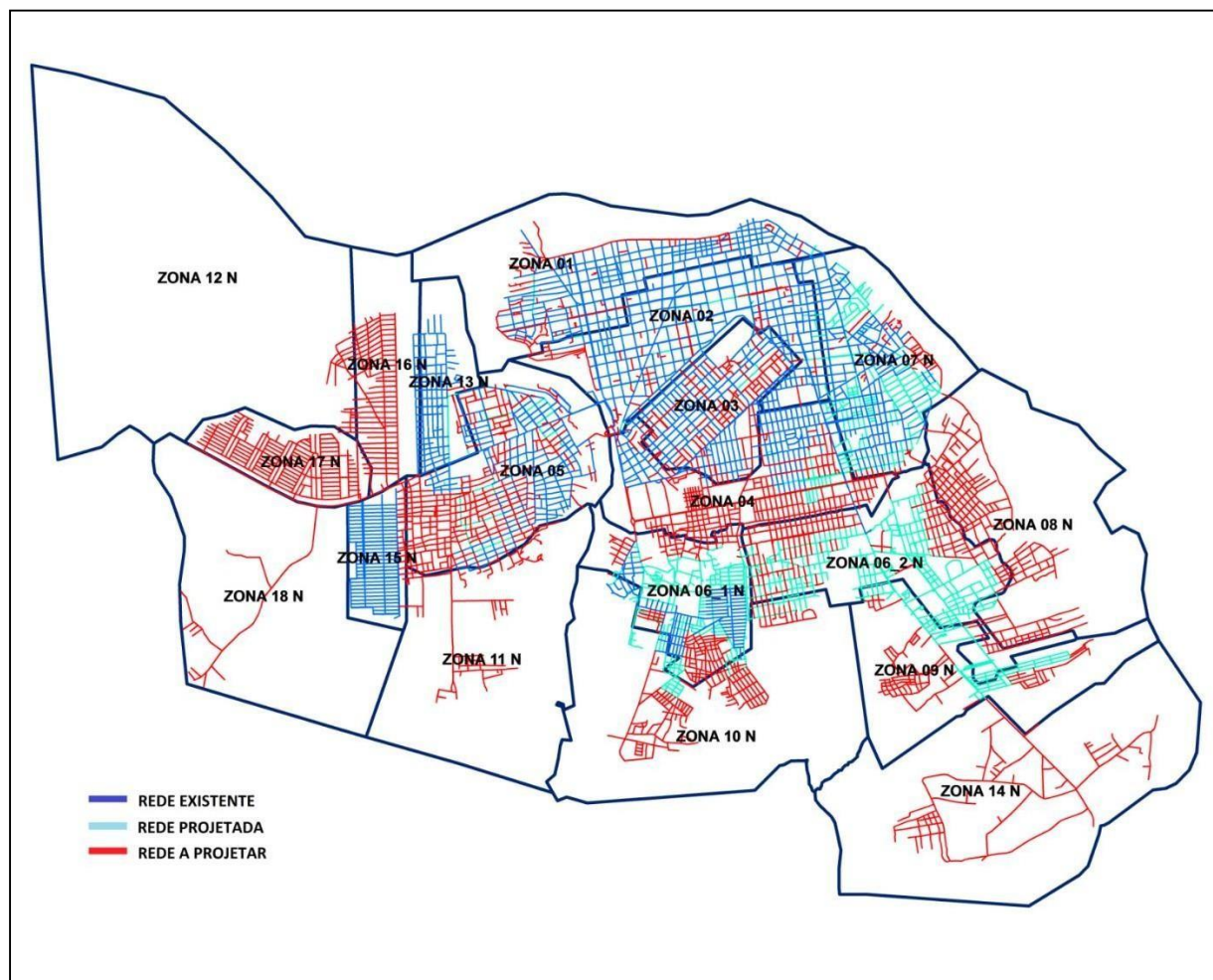
A área urbana foi dividida em Zonas de Abastecimento, expandindo as atuais zonas definidas pela administração atual, conforme foi apresentado no estudo populacional.

O sistema existente pode ser visualizado na Figura 6.1, que mostra as redes existentes, as projetadas ou previstas segundo projetos já elaborados e as futuras, considerando o arruamento que não apresenta redes cadastradas nem projetadas.

Para uma visualização geral dos sistemas, que inclui os Centros de Produção, Distribuição e Reservação, linhas de recalque e alimentadoras, poços existentes e novos, apresenta-se no Anexo 8.5 uma planta com a concepção geral dos sistemas de abastecimento.



Figura 6.1 - Redes de abastecimento de água



A área central (Zona 01) é atualmente abastecida através da injeção direta na rede dos poços Mapiri e Tiradentes, além de água proveniente do sistema Irurá, através do RAP Centro. A proposta é construir um centro de produção nos terrenos do campo de ponteiros do Laguinho, que está ou será abandonado como fonte de abastecimento, onde receberia água dos poços Mapiri e Tiradentes, haveria um tratamento com cloro e alcalinizante e uma elevatória com controle de vazão e pressão para atendimento da rede, a qual teria, no futuro uma divisão em circuitos de medição e controle fechados e com elementos de manobra e pontos de controle, de maneira a ter uma operação segura e com menores perdas energética e de água.

Levando em consideração que a demanda da Zona 01 (central) é maior que a produção dos poços, deverá continuar a parte leste da Zona 01 ser abastecida pelo RAP Centro (3000 m³), por gravidade.



A Zona 02 será alimentada pelo sistema Irurá através do RAP 01 (1750m³) e do RAP Centro (3000m³), sendo que também terá uma rede setorizada, como recomendado para todo o sistema. Deve-se ter em conta que o RAP 01 tem uma cota maior que o RAP Centro e, portanto, o primeiro alimentará as zonas mais altas e o segundo as mais baixas, devendo-se seguir as definições do projeto de setorização.

A Zona 03 continuará a ser alimentada com água do Irurá, sendo a parte mais alta através do reservatório elevado existente no CRD Aeroporto Velho (ou por bombeamento) e o restante da rede pelo RAP de 2100 m³.

A Zona 04 será abastecida pelo sistema Irurá através de CRD Aeroporto Velho, entretanto há necessidade de construir uma nova estação elevatória para atendimento dessa rede por bombeamento, através de linha de recalque a ser construída.

A Zona 05 possui um centro de reservação para distribuição em Conquista, no entanto o RAP tem problemas estruturais que o mantem fora de operação há algum tempo. Está considerada a revitalização desse RAP e a incorporação de equipamentos de recalque para abastecer a rede, de ser necessário, para controle de vazões e pressões com inversores de frequência. Receberá água dos poços Santarenzinho 01 e 02, Amparo e Elcione 01 e 02.

Perante a falta de volume de reserva, é prevista a construção de um RAP de 3000 m³ e estação elevatória para atendimento das expansões para as Zonas 16 e 17, que seriam atendidas pelo novo sistema, esse CDR estria localizado nas proximidades do poço Elcione 02.

A Zona 6 (6_1 e 6_2) será abastecida pelo sistema projetado Nova República que deverá ser concluído, pois foi paralisado ainda em etapas iniciais. O projeto deverá ser modificado, pois houve mudança de local para os reservatórios previstos (2 REL de 1200m³ cada) que deverão passar para um RAP de 2500m³ com elevatória para injeção direta na rede, com controle de velocidade (inversão de frequência). Entende-se que será necessária a construção do RAP de 1000m³ em Maicá, mas não haverá necessidade do REL no mesmo local.

O projeto deverá ter outras modificações se for julgado conveniente abastecer as áreas mais próximas do CRD Nova República através do bombeamento direto desde esse centro, diminuindo a distância de recalque da distribuição desde o RAP de 2500 m³. É necessária a construção de 2 poços novos já incluídos no projeto.



A Zona 07 deverá ter obras para concluir o CRD Livramento, sendo que estava prevista a incorporação de dois poços novos, no entanto, nesta proposta está considerado o uso dos poços Mendonça Furtado e Júlia Passarinho para alimentar este centro, com a construção de adutoras desde ambos poços, com o que completaria a necessidade junto ao poço 02 Livramento.

A Zona 08, ainda não considerada para atendimento, terá no futuro a necessidade da construção de um centro de distribuição, o qual poderá ser utilizado o mesmo local do RAP 1000 m³ de Maicá, incluído na Zona 06_2 (leste). Dessa forma foi concebido o atendimento das Zonas vizinhas 09 e 14 pelo mesmo sistema, sendo previstos a construção de um poço, um RAP de 1000 m³, elevatória, linhas de alimentação e redes. As obras deverão ser previstas para construção no futuro, não antes de 2028.

A Zona 10, embora próxima do CRD Nova República, não tem como ser abastecida por este sistema. Portanto foi concebida a construção de um sistema independente, com poço, Tratamento, RAP e elevatória, linhas de alimentação e rede.

A Zona 11 foi considerada uma área pouco provável para assentamento humano embora exista algum arruamento, a ocupação é rara e um sistema de abastecimento poderá ser economicamente inviável, pois teria muita tubulação para poucos moradores, além de altas despesas para transporte da água por bombeamento. Foi considerado o atendimento futuro através da expansão do sistema Salvação (Zona 15) que possui dois poços suficientes para atendimento, embora haja necessidade de aumentar a capacidade de reserva (RAP de 750 m³).

A Zona 12 é uma área destinada ao aeroporto e cercada por áreas de preservação (Lago do Juá) que já deve possuir sistema próprio e portanto não será considerada como local a ter atendimento do sistema central.

A Zona 13 (Elcione Barbalho) já possui um sistema completo de abastecimento, mas não está destinado ao próprio consumo se não que a água dos poços Elcione 01 e 02 é recalçada, com ajuda de elevatória no poço 01 para a rede Conquista (cujo RAP está fora de função).

A concepção prevista é complementar o CDR Conquista mediante a construção de um novo centro de produção e distribuição localizado em terrenos próximos ao bairro Elcione, já que não há espaço suficiente para ampliação do CDR Conquista. O novo centro teria um RAP de 3000 m³ (similar al Conquista) e receberia água dos poços Elcione e complemento do Conquista.



O conjunto das Zonas 05, 13, 16 e 17 tem demanda para 2018 de demanda máxima diária de 756 m³/h e oferta dos poços Santarenzinho, Amparo e Elcione de 960 m³/h e necessidade de volume de reserva de 6051 m³, sendo que somente existem 3300 m³ (3000 a ser rehabilitado), portanto é necessária a construção de novo RAP de 3000 m³. Somente as Zonas 13, 16 e 17 precisam de 3160 m³, portanto com 3000 m³ a ser construído e 300 m³ existentes em Elcione é o bastante.

A Zona 15 já está resolvida pelo conjunto habitacional Salvação, que além de construir as soluções habitacionais, incorporou os sistemas completos de água e esgotamento sanitário.

A Zona 18, muito embora tenha condições de expansão, deverá ter sistema isolado de atendimento, pelo menos enquanto não haja um desenvolvimento que faça ter méritos para atendimento conjunto, por agora é previsto o atendimento como extensão do Salvação, por recalque.

2.3.2. Sistemas de Esgotamento Sanitário

A área urbana foi dividida, como exposto no capítulo relacionado com a população, em bacias de esgotamento, para as quais foram definidos caminhamento de coletor tronco, elevatórias e linhas de recalque conforme as características topográficas e a existência de arruamento.

Em termos gerais foi concebido que as estações de tratamento de esgotos existentes IRURÁ e URUMARI deverão ser ampliadas para receber as sub bacias que drenam para o leste (do rio Amazonas) e para Oeste (rio Tapajós) em vez de criar novos centros de tratamento, por questões de logística, operação e manutenção. Com esta decisão o número de elevatórias necessárias para o transporte dos esgotos para transposição de sub bacias é alto, mas compensa pelo fato de que novas estações de tratamento não asseguram uma diminuição das elevatórias e sim aumenta as necessidades de operação e manutenção (despesas com pessoal e equipamentos). As elevatórias são unidades muito mais simples que as de tratamento e os custos de implantação são menores e os de operação, basicamente com energia elétrica e pessoal que atenda todas as elevatórias não devem ser tão altos a ponto de competir com instalações de tratamento.

As estações de tratamento já previram nos seus projetos a ampliação modular, sendo que cada módulo trataria uma quantidade de esgotos equivalente ao produzido por 25.000 pessoas ou algo em torno de 50 l/s. A estação Irurá tem espaços reservados para 8 módulos UBOX, tendo dois atualmente construídos, enquanto a ETE Urumari conta com um módulo e espaço para mais três, embora exista espaço vizinho para expandir se for necessário.

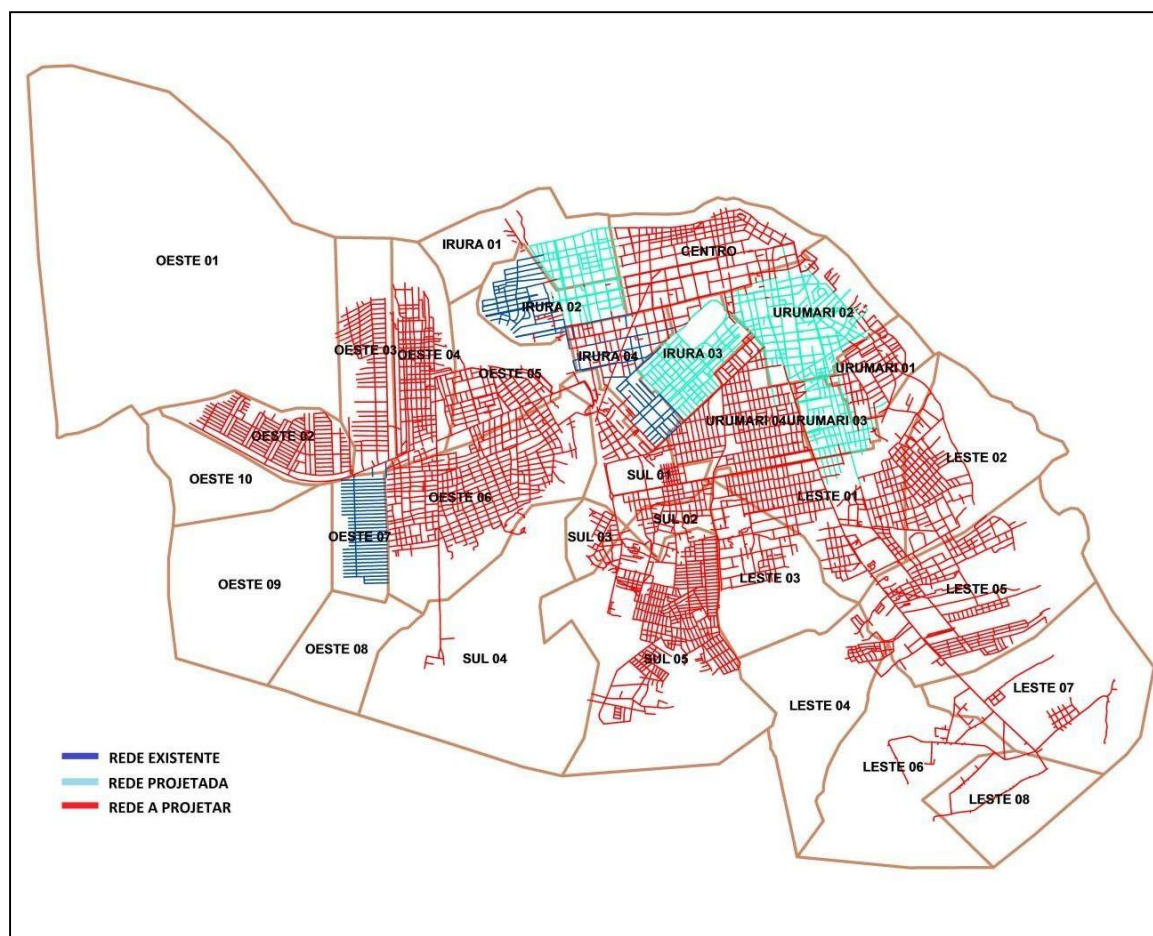


Com a construção dos módulos previstos haveria possibilidade de atender até 300.000 habitantes ou uma vazão total de 600 l/s.

As redes de coleta foram estimadas com as informações dos projetos existentes, os poucos cadastros existentes e o arruamento, como apresentado na Figura 6.2.

Deve-se alertar para o fato de que os cadastros são insuficientes, mas sabe-se que existem redes aproveitáveis, das quais não se tem dados. Por exemplo, o centro da cidade, na sub bacia Irurá 4 (centro) tem uma rede que esgota para a orla e, segundo as informações coletadas, tem lançamentos diretos no rio, portanto foi concebida a construção de um interceptor na orla, que levaria os esgotos para um local de elevação, na forma que está previsto em projeto existente que transfere esses esgotos para o tratamento na ETE Irurá. De forma similar, a sub bacia Urumari 1 também contaria com rede que seria coletada para a ETE Urumari, mas não há cadastro. Foi considerado então como rede a ser projetada, em ambos os casos.

Figura 6.2 - Redes de esgotamento sanitário





Foi concebido um sistema que levaria os esgotos gerados na bacia Leste para a bacia de Urumari e as bacias Sul e Oeste para a ETE Irurá, com a construção de coletores tronco, elevatórias e linhas de recalque, além das redes que ocupariam o arruamento local, conforme o mostrado na ilustração apresentada no Anexo 8.6.

O dimensionamento das unidades foi estimado conforme as vazões obtidas a partir da distribuição da população adotada, por sub bacia, acrescida de uma vazão de infiltração estimada em 0,10 l/s-km de extensão da rede.

Os coletores tronco dimensionados em função da vazão, assumindo uma declividade baixa, da ordem de 3 a 5 m/km, de modo a evitar seu aprofundamento e terrenos planos e declividade igual ao do terreno quando possível, o que deverá ser definido com o projeto de detalhamento.

Similarmente foi definida uma nomenclatura para as estações de recalque e para seus correspondentes linhas de recalque. A estação de recalque será caracterizada pela vazão a recalcar (máxima horária de final de plano) e com essa vazão se define o diâmetro da linha de recalque, assumindo uma velocidade próxima e algo maior de 1 m/s a 1,5 m/s.

A Bacia O-07 já está resolvida pelo conjunto habitacional Salvação, que além de construir as soluções habitacionais, incorporou os sistemas completos de água e esgotamento sanitário, solucionando até o problema da COSANPA de contar com uma estação de tratamento de esgotos no bairro Mapiri (ETE Irurá) que não receberia esgotos ao não contar com as redes, coletores e elevatórias previstas em projeto. A rede do CH Salvação é concentrada na EE-07 e mediante linha de recalque pela Rodovia coloca os esgotos no ponto alto de onde escoam por gravidade por um emissário construído na rodovia, que ultrapassa o igarapé Irurá e se estende até a ETE Irurá, onde está sendo tratado.

O Tratamento existente é feito com dois módulos UBOX que tem capacidade, segundo as informações de projeto, para tratar o esgoto de até 50.000 habitantes, entretanto é pouco o volume de esgoto recebido e não está funcionando adequadamente. Falta toda a parte de tratamento de sólidos. Também não conta com emissário subaquático, contando somente com um emissário curto e provisório.



2.4. Considerações finais sobre a Gestão e Artigos da Conferência Municipal

Para atender às metas traçadas no Plano Municipal de Saneamento de Santarém, é necessária a atuação integrada da gestão comercial com a gestão de operações na elaboração de estratégias consistentes e duradouras, com foco na universalização dos serviços de água e esgoto, na redução de perdas e diminuição da inadimplência.

As ações estruturantes para alcance dos objetivos estão relacionadas à implementação de um cadastro técnico comercial confiável, hidrometração e substituição das ligações, adoção de procedimentos e modernas soluções tecnológicas para gestão dos clientes e da capacitação contínua das equipes.

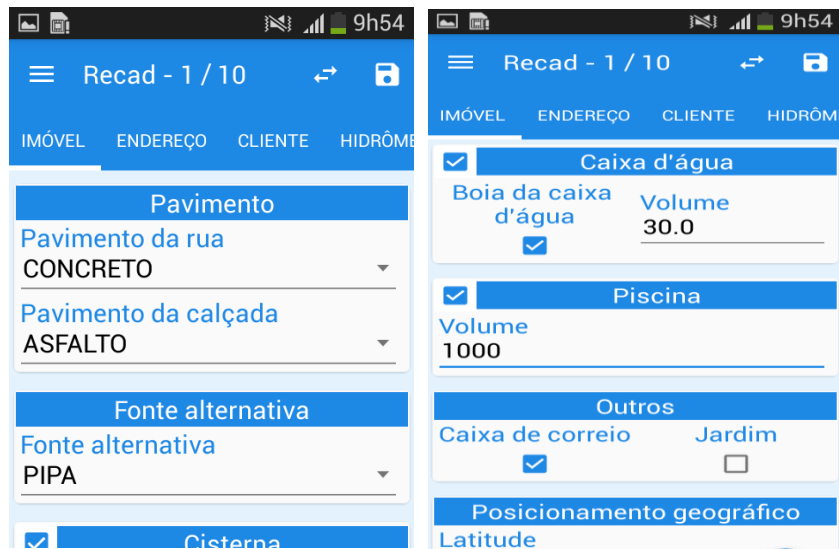
2.4.1. Gestão Cadastral

Todos os imóveis das áreas urbana e rural do município devem ser recadastrados, independentemente de serem atualmente abastecidos por sistemas da COSANPA, microsistemas geridos pela prefeitura ou não possuírem fonte de abastecimento registrada.

O cadastramento de todos os clientes atuais ou possíveis novos clientes, com a coleta de informações dos imóveis, clientes e da ligação (quando existir) é que permitirá a apuração da demanda real de consumo de água e esgotamento sanitário.

Figura 6.3: Exemplos de telas do sistema de Recadastramento de Dados





Cabe destacar que o cadastramento dos clientes deve contemplar informações que serão registradas em um software de gestão comercial, bem como a identificação e delimitação dos lotes em mapas, com a sua respectiva localização geográfica. Dessa forma, será possível preparar uma base para a implementação de ferramenta de georreferenciamento.

Figura 6.4: Base cartográfica com a delimitação dos lotes

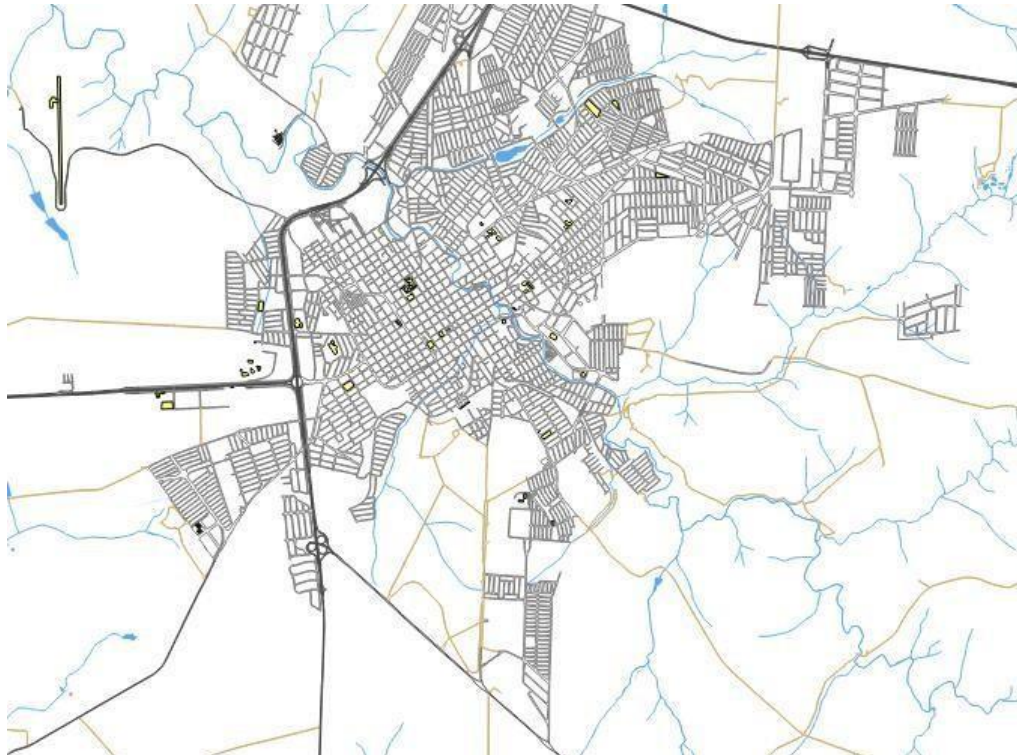
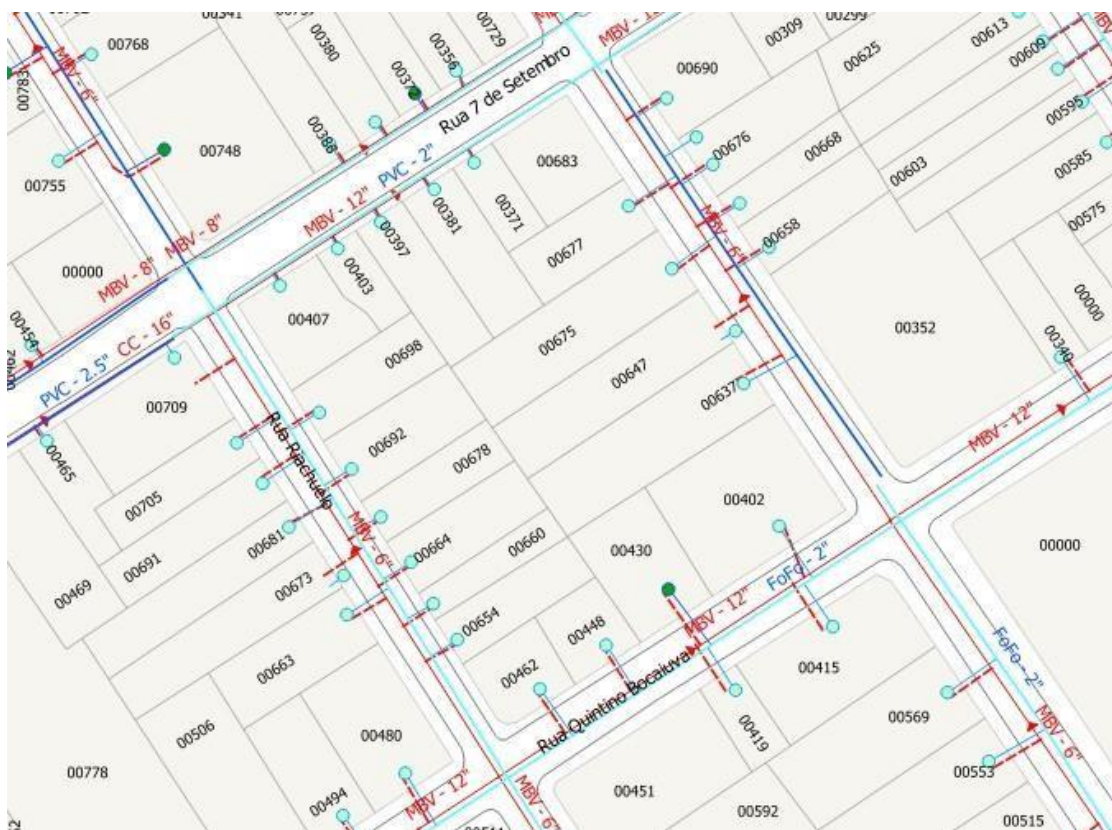


Figura 6.5: Base cartográfica com a identificação das ligações de clientes



A adoção de uma ferramenta SIG Sistema de Informação Geográfica permitirá a junção do cadastro técnico e do cadastro comercial em uma só base de dados, acessível por profissionais de diferentes áreas/setores, possibilitando a geração de diversas análises em mapas temáticos.

Cabe destacar que a implantação de um processo de manutenção cadastral também é muito relevante para assegurar a confiabilidade do cadastro, o qual subsidiará a realização frequente de estudos para otimização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

2.4.2. Hidrometração e Micromedição

A partir dos dados cadastrais atualizados será possível segmentar os clientes de acordo com características comuns e realizar estudos para o dimensionamento do hidrômetro mais adequado para registrar o consumo de cada ligação.



A definição de padrões de instalação dos medidores que atendam às condições técnicas para manutenção das características metrológicas do hidrômetro possibilitará a acuidade no consumo apurado.

Os hidrômetros instalados devem ser submetidos a um Programa de Manutenção do Parque de Medidores que definirá o plano de substituições a partir de:

- Substituição de medidores antigos ou com instalações inadequadas;
- Realização de estudos em campo e bancada de aferição inspecionada pelo INMETRO;
- Determinação da vida útil dos medidores para as condições de operação locais;
- Acompanhamento e controle da medição com a utilização de um moderno sistema de gestão de hidrômetros;
- Realização de aferição em quantidade prevista no plano amostral dos hidrômetros retirados.

A realização de aferições nos hidrômetros retirados possibilitará a apuração do funcionamento de cada tipo de medidor de acordo com as características do cliente e as condições de operação e assim, permitirá a definição dos equipamentos mais adequados para cada perfil de cliente.

O Programa de Hidrometração e Manutenção do Parque de Hidrômetros deve seguir as seguintes normas principais:

- Portaria INMETRO 246/2000: regulamento técnico metrológico que estabelece as condições que devem ser satisfeitas para os hidrômetros de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora, para água fria;
- ABNT NBR 15538: especifica os critérios e procedimentos para avaliação da eficiência em medidores de água potável fria com vazão permanente até 25m³/h;
- ABNT NBR 8194: padroniza formato do número de série, conexões e dimensões de medidores de água potável destinados à instalação em unidades consumidoras;
- ABNT NBR 16043 1: especifica a terminologia, características técnicas, características metrológicas e perda de pressão dos medidores para água potável fria e quente;



- ABNT NBR 16043 2: especifica os critérios para seleção de medidores de água, conexões associadas, instalação requisitos especiais, bem como a primeira operação de medidores novos e reparados para garantir medição exata e leitura confiável;
- ABNT NBR 160433 –estabelece os métodos de ensaio e meios a serem empregados na determinação das principais características de medidores de água.

As ligações existentes também deverão ser vistoriadas visando analisar a sua adequação aos requisitos normativos de materiais e instalações. Materiais obsoletos ou desgastados deverão ser substituídos.

A realização frequente de estudos dos medidores disponíveis no parque e também, de novos equipamentos e tecnologias disponibilizadas no mercado, através da análise do comportamento dos medidores submetidos às condições de operação em campo e através de ensaios realizados em bancadas de aferição viabilizará a implementação de um parque de medidores com altos níveis de precisão dos consumos apurados.

2.4.3. Gestão de Cobrança e Fiscalização

O objetivo do projeto de recadastramento, do processo de manutenção cadastral e do programa de hidrometração consiste na medição correta e justa do consumo de forma a reduzir o faturamento a partir de estimativa de consumo.

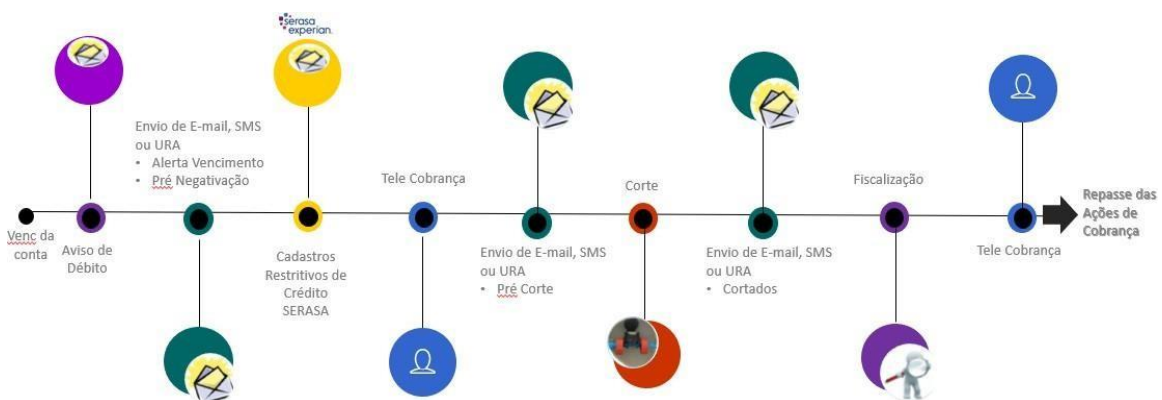
O cadastramento dos lotes em base cartográfica permitirá o uso de metodologias e geotecnologias avançadas para a definição de roteiros de leitura de forma a garantir a redução dos custos logísticos.



arrecadadores são transmitidos e processados de forma automática, sem intervenção de usuários, conferirá agilidade e confiabilidade no processo de baixa de contas e que a informação seja atualizada diariamente.

Com a utilização das práticas citadas acima, será possível realizar uma cobrança justa e precisa, o que poderá ser um fator que impacte no atual alto índice de inadimplência. Entretanto, além dessas medidas, é relevante implementar uma política de gestão de cobrança que permita a segmentação de clientes em carteiras e que para cada uma delas seja estabelecido um conjunto de ações de recuperação de débitos de acordo com o perfil dos clientes e a idade do débito.

Exemplo de régua (conjunto de ações no tempo) de Cobrança



Para cada carteira de clientes deverá ser definida uma estratégia de cobrança personalizada, de acordo com o perfil dos clientes que compõem a carteira, visando a recuperação de débitos e a manutenção dos clientes como adimplentes.

O levantamento dos atuais índices de perdas e as ações para sua redução englobam a implementação de iniciativas de atualização cadastral, aprimoramento das medições, otimização do faturamento, ações de cobrança e também o combate às irregularidades.

Para combate às irregularidades deverão ser implementadas ações de vistorias periódicas nos imóveis com indícios de fraude, tais como: consumo incompatível com os dados cadastrais; variações bruscas de consumo; identificação de violação do hidrômetro ou de intervenções na ligação a partir dos profissionais responsáveis pela leitura, vistoriantes ou por denúncia. Etambém deverão ser adotadas iniciativas de “varredura”, ou seja, seleção de região,



bairro ou logradouro com alto índice de suspeita de fraude no qual serão realizadas vistorias em todos os imóveis.

As equipes de combate a fraudes efetuarão vistorias e sondagens com o uso equipamentos modernos e de alta tecnologia, tais como o georadar que possibilita a captação das vibrações do solo para verificar fluxos de água e também, permite localizar vazamentos e o geofísico que consiste de sonda a qual é inserida no cavalete e, por meio da emissão de raios infravermelhos, possibilita a verificação da existência de alguma irregularidade que possa impactar na correta medição do consumo.

Sondagem com o uso de moderno equipamento (georadar)



O registro dos dados de fiscalizações no sistema de gestão integrado a ferramenta SIG permitirá a emissão de mapas temáticos contendo informações, como: locais de maior incidência de irregularidades identificadas, de ações de regularização efetivadas, de reincidências de clientes e localidades na execução de irregularidades. O monitoramento e controle desses dados consiste de insumo para a emissão e atualização do balanço hídrico e para a definição de um robusto e assertivo programa de combate a perdas, o qual atuará mitigando e/ou eliminando as principais causas do índice de perdas apresentado.

2.4.4. Gestão de Clientes

Para estabelecer um relacionamento de transparência, qualidade e satisfação dos clientes é relevante adotar uma diversidade de canais de atendimento, pelo qual o cliente consegue obter as informações necessárias e realizar suas solicitações com agilidade e comodidade.



O atendimento ao cliente deverá contar com uma robusta ferramenta de gestão comercial através da qual o atendente possa ter acesso às informações cadastrais do cliente, histórico de solicitações e serviços, perfil de pagamento, informações das operações de água e esgoto de forma integrada, dentre outras.

Adicionalmente, a equipe de atendimento deverá ser capacitada para conhecer de forma ampla as operações da empresa, todos os seus serviços e também, a identificar e analisar o perfil de cada cliente a partir da informação presente no sistema informatizado de Gestão Comercial.

Dessa forma, os atendentes estarão aptos a fornecer um atendimento cordial e de qualidade, no qual os esclarecimentos e orientações necessários aos clientes são transmitidos de forma assertiva e clara e a identificação da necessidade do cliente, bem como a definição da solução mais adequada é realizada de forma ágil, conferindo satisfação, segurança e a percepção dos padrões de excelência em atendimento pelo cliente.

A disponibilização de canal de atendimento telefônico com funcionamento 24 horas; de uma unidade de atendimento presencial implementada dentro de requisitos de acessibilidade, boa sinalização e tempo de espera reduzidos e de canais de atendimento eletrônico que apresentem interface amigável pelo qual o cliente possa esclarecer dúvidas, obter informações sobre conta, serviços, emitir segunda via de conta, declarações de quitação de débitos, efetuar solicitações de serviços e acessar notícias sobre os sistemas de abastecimento e esgotamento e sobre a operadora desses sistemas, possibilitam à sociedade um papel atuante e participativo para garantir uma prestação de serviços de saneamento com qualidade.

Cabe destacar que todos os serviços prestados deverão estar sustentados por profissionais altamente capacitados, submetidos a programas contínuos de treinamento e reciclagem referentes aos conhecimentos técnicos, comportamentais, normativos e legais, processuais, sistêmicos e de tecnologia e também, por indicadores e modelos estatísticos que permitam o diagnóstico dos problemas, a atuação preventiva e o aperfeiçoamento contínuo da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.



Para Consolidação da Revisão do Plano Municipal de Santarém ficam estabelecidos os seguintes artigos:

2.4.5 Propostas para o Abastecimento de água:

- Deverá ser realizado imediatamente o estudo de viabilidade técnica de se realizar a captação de manancial superficial (ex: Rio Tapajós);
- Deverá ser criado imediatamente o Programa Municipal de Educação Ambiental no Município;
- Assegurar um mapa de zoneamento das áreas de abastecimento no Plano Municipal de Saneamento;
- Deverá ser garantido a Regularidade no abastecimento;
- Os gestores do abastecimento de água deverão garantir a substituição das Redes de Abastecimento;
- Toda água fornecida a população deve ser tratada;
- Deve ser respeitado o Licenciamento Ambiental e Proteção das Bacias Hidrográficas;
- Os gestores do abastecimento de água tem que garantir a Diminuição das perdas;
- Deve ser garantido o Controle Social da Política Municipal de Saneamento;
- Deve ser feita a Setorização da rede de Abastecimento;
- Todo o abastecimento deve ter Hidrometração do Sistema a médio e longo prazo;
- Deve ser feita a Ampliação e/ou substituição da rede de abastecimento das aguas dos microssistemas;
- Criar a Política Municipal de Saneamento, e seus respectivos instrumentos (conforme proposição em anexo).



2.4.6 Propostas para o Sistema de esgoto:

- Será obrigatório que o Gestor do Sistema de Esgoto proceda a execução de um diagnóstico imediato da situação do Sistema de Esgoto de todos os bairros de Santarém, e zonas rurais com mais de 100 famílias, para determinação da real necessidade de interferência do setor público responsável, para avaliação do processo de execução.
- Obrigatoriedade da previsão orçamentária pelo Município e Setor responsável para garantir a execução de cada etapa prevista no Plano de Saneamento.
- Será obrigatório a inclusão de programas sociais para esclarecimento do público das atividades relacionadas com a implantação do Sistema de Tratamento de Esgoto, com audiências públicas, trabalhos nas escolas e junto as Associações de Bairros, bem como lideranças comunitárias. Integração do poder público com as Academias para melhoria dos processos relacionados com o esgoto. Implantação de programas de educação ambiental.
- O Gestor do Sistema de Esgoto deverá providenciar de imediato a Informatização do sistema de tratamento de esgoto, e implantação das novas etapas, desde o início da elaboração dos projetos, e disponibilidade destas informações de forma atualizada a toda a população.
- Priorizar a construção de novas Estações de Tratamento de Esgoto por Zonas da Cidade que ainda não foram contempladas com as mesmas.
- O Gestor do Sistema de esgoto deverá solucionar no prazo máximo de dois anos a situação dos emissários das Estações de Tratamento de Esgoto dos bairros Mapirí e Uruará.
- O Gestor do Sistema de Esgoto ou órgão responsável, deverá revisar no prazo máximo de dois anos toda a tubulação existente recuperando as danificadas e obstruídas, para que as ETEs existentes possam ter funcionalidade.
- O Gestor do Sistema de Esgoto deve garantir de forma técnica e comprovada que toda a tubulação de esgoto já implantada, incluindo a tubulação da área central, esteja indo exclusivamente para as Estações de Tratamento de Esgoto, sem que exista nenhum ponto de lançamento direto na rede de drenagem ou sendo lançada sem tratamento para o rio. Prazo de 12 meses a partir da aprovação deste Plano.
- Qualquer Estação de Tratamento de Esgoto a ser construída, bem como Estações Elevatórias de Esgoto deverão respeitar o limite mínimo de 500 metros de áreas residenciais.



- No prazo máximo de 5 anos deverá ser realizada a expansão da ETE do Mapirí para mais 75.000 pessoas totalizando o atendimento para 150.000 pessoas, integrando assim os bairros da Zona Oeste por meio do Coletor tronco adequado. Incluindo a execução da rede de esgoto, coletor tronco e eventual Estação Elevatória.
- No prazo máximo de 5 anos deverá ser realizada a expansão da ETE do Bairro Uruará para mais 25.000 pessoas totalizando o atendimento para 50.000 pessoas, integrando os bairros da Zona Leste e Zona Sul. Incluindo a execução da rede de esgoto, coletor tronco e eventual Estação Elevatória.
- No prazo máximo de 10 anos deverá ser implantado 250 mil metros de rede de esgoto e respectivo coletor tronco para interligar os bairros da área urbana de Santarém ao Sistema de Tratamento de Esgoto.
- No prazo máximo de 10 anos deverá ser construída uma Estação de Tratamento de Esgoto que atenda no mínimo 100.000 pessoas passando neste momento o total atendido na área urbana para 300.000 pessoas.
- No prazo máximo de 20 anos deverá ser implantado 200 mil metros de rede de esgoto e respectivo coletor tronco para interligar os bairros da área urbana de Santarém ao Sistema de Tratamento de Esgoto. Nesta etapa estariam sendo contemplados todos os bairros da área urbana de Santarém.
- Construção imediata de Estações Compactas de Tratamento de Esgoto na área Rural em comunidades com mais de 100 famílias, obedecendo o seguinte cronograma, 20% das comunidades atendidas nos próximos 5 anos, 50% das comunidades atendidas no prazo de 10 anos e 100% das comunidades atendidas no prazo de 20 anos, sendo que o prazo de 20 anos passa a ser o máximo aceitável para a existência de fossas negras em qualquer região da cidade, seja área urbana ou rural com mais de 100 famílias. Implementação de programa municipal de saneamento básico baseado em tecnologia social.
- No prazo de 20 anos construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto com a capacidade de 50.000 pessoas em área a ser definida para atendimento da expansão da cidade de Santarém. E construção de 50.000 metros de rede de esgoto.
- Com relação a Fiscalização do Município verificar periodicamente a ligação clandestina na rede de drenagem aplicando a devida multa.
- Grandes geradores de esgoto com Estação de tratamento própria, tais como Hospitais, Instalações Comerciais, órgãos públicos, Condomínios, indústrias, e demais empreendimentos privados e públicos, deverão realizar semestralmente no emissário final a qualidade do efluente tratado, sendo de sua responsabilidade que este esteja de acordo com os padrões estabelecidos nas Normas



Brasileiras, sendo esta fiscalização realizada pela Prefeitura Municipal por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

- Obrigatoriedade do Gestor do Sistema de reinvestir 25% de toda arrecadação com o esgoto, em obras de expansão do próprio sistema incluindo novas redes de esgoto.

2.4.7 Propostas para o Sistema de Resíduos Sólidos:

O objetivo principal do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS para o Município de Santarém é dotá-lo com um instrumental capaz de aperfeiçoar e manter a eficiência dos serviços de coleta, transporte, destinação e tratamento de resíduos sólidos da zona urbana do Município.

Para a implantação do PMGIRS, é importante a criação efetivação do Conselho Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos ou o Conselho Municipal de Saneamento, que deverá prestar assessoramento e respaldo às atividades a serem desenvolvidas por técnicos do poder público, habilitados multidisciplinarmente e especialistas na temática do resíduos sólidos e de segmentos da comunidade, possibilitando a discussão aprofundada sobre as questões que envolvem da coleta até o tratamento e/ou a disposição ambientalmente adequada de resíduos sólidos, agregado a um Programa de Educação Ambiental que dará margem ao aperfeiçoamento do Plano quando necessário e à implantação de procedimentos diferenciados, inclusive a implantação da coleta seletiva, assim como uma forma de cobrança do serviço em função dos tipos de resíduos gerados.

Alguns regulamentos, normas e leis já estão em vigor há algum tempo, enquanto que outros deverão ser propostos, com o intuito de normatizar todas as fases da limpeza urbana como forma de evidenciar as responsabilidades, tanto dos geradores de resíduos como dos prestadores de serviços de limpeza urbana, públicos e privados.



Estrutura Financeira

Apenas os serviços da limpeza urbana, coleta regular dos resíduos proveniente das atividades domésticas que atendam as característica descrita em legislação, de estabelecimentos comerciais de acordo com legislação específica, órgãos públicos, arborização de praias, praças, ruas, feiras livres e mercados, são atribuições diretas da Administração Pública Municipal.

O órgão responsável pela prestação do serviço de limpeza pública é órgão público da Administração Direta do Poder Executivo Municipal.

As despesas com os serviços de limpeza pública do Município e destinação final dos resíduos sólidos são totalmente custeadas pelas receitas correntes do Orçamento Municipal. Outras receitas devem ser criadas através de requisitos legais.

A instituição de fontes de receita destinadas ao custeio dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos é recomendada pela Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que, em seu artigo 7º, X, assim preconiza:

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

Além de ser recomendada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a instituição de uma fonte de receita exclusiva para a manutenção dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos será fundamental para que o Município possa implementar as melhorias necessárias para a perfeita execução do PMGIRS, já que, além das despesas de manutenção dos serviços, muitos investimentos terão que ser realizados para que se alcance as metas programadas, relacionadas à melhorias ambientais na área do aterro sanitário, coleta seletiva, reciclagem, e outros.



Receitas Acessórias

O órgão gestor do resíduos sólidos poderá obter receita adicional através da prestação de serviços de coleta e destinação final dos resíduos sólidos como nos seguintes casos:

- ✓ Transformação dos resíduos recebidos no aterro sanitário e comercialização dos produtos beneficiados, se verificada a sua viabilidade técnica e econômica, seja através de beneficiamento de entulho, compostagem, recuperação energética ou qualquer outro processo aprovado pelos órgãos ambientais;
- ✓ Eventual venda de créditos de carbono decorrentes de projetos baseados em mecanismos de desenvolvimento limpo, no âmbito do protocolo de Kyoto;
- ✓ Prestação de serviços de coleta, tratamento, e destinação final de resíduos de serviços de saúde provenientes das unidades particulares (clínicas, hospitais, veterinárias, etc.), do município de Santarém, em estrita conformidade com a legislação ambiental vigente e, em especial, com o órgão ambiental estadual competente.

PLANOS, PROGRAMAS E METAS

Planos

Instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico - **CMSB** e Fundo Municipal de Saneamento Básico - **FMSB** dentro da Lei de aprovação da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Programas

- a) Implantação de programas de Educação Ambiental continuada em parcerias com cooperativas e classe empresarial
- b) Implantação de Coleta Seletiva em atendimento a Lei 12.305/2010 – PNRS, em prazo não superior à 12 meses da aprovação desta lei.



- c) Implementar gestão compartilhada e formalizada através de Convenio de Cooperação para resíduos da logística reversa como rege o art. 33 da PNRS, para:
- Pilhas e baterias;
 - Lâmpadas;
 - Eletroeletrônico
 - Vasilhames de agrotóxicos.
- d) Necessidade de Gravimetria com prazo não superior a quatro anos.
- e) Efetivar sistema de cálculo com indicadores de desempenho dos serviços de limpeza urbana
- Prestadora de serviço apresentar periodicamente e com metas;
 - Implantação de Procedimentos Operacionais;
 - Elaborar Metas de fiscalização e arrecadação de recursos;
 - Apresentação de Seminários do status de resíduos sólidos para gestão compartilhada junto a sociedade;
- f) Inserir Sistema de Cobrança.
- Grandes Geradores;
 - Resíduos Industriais;
 - Disposição final e tratamento de resíduos;
 - Necessidade de Legislação específica:
- g) Integralizar a fiscalização e controles.
- Política Municipal de Meio Ambiente;
 - Política Municipal de Resíduos Sólidos;
 - Código de Postura do Município;
 - Código de Obras.
- h) Fiscalizar e monitorar geradores sujeitos a plano de gerenciamento de resíduos.
- PGRS;
 - PGRSS;
 - PGRCC.
-



Metas

Este capítulo apresenta um descritivo geral das Metas necessárias para que o município possua um Plano Municipal de Resíduos Sólidos em consonância com o descrito no Plano Nacional de Resíduos Sólidos assim com anseios do município, como:

a) Quanto a necessidade de Aterro Sanitário, podemos destacar a implementar soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios. Santarém como região metropolitana junto aos municípios de Mojuí dos Campos e Belterra.

Considerando:

- Considerar a viabilidade econômica e técnica quanto a distância do aterro de Santarém a Mojuí dos Campos e a Belterra;
- Considerar o quantitativo de resíduos sólidos destes dois municípios;
- Garantida por lei a necessidade de uma estação de transbordo com todos os requisitos burocráticos semelhante a um aterro sanitário;
- Estudo prévio de viabilidade técnica de área (atual ou nova) para Aterro Sanitário;
- Modalidade de aterro Sanitário (próprio ou consorciado);
- Aterro público ou privado;
- Tratamento térmico de resíduos perigosos (Químicos e biológicos)

b) Gerenciar os passivos ambientais como monitoramento continuado dos antigos Lixões: Cucurunã e Santo André, assim como Utilização/inutilização dessas áreas.



As metas foram projetadas com base nos cenários descritos nos itens 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3 do Capítulo 2 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, considerando-se diferentes conjunturas socioeconômica, política e tecnológica, de âmbito nacional e internacional. Para tanto, foram apresentadas metas que contemplam o viés otimista (Cenário 1), intermediário (Cenário 2) e pessimista (Cenário 3).

No caso de Santarém, frente ao contexto socioeconômico municipal, considerou-se que, mesmo diante de um cenário pessimista, as metas estabelecidas no PNRS seriam cumpridas. Sendo assim, foram estabelecidas metas no PMGIRS considerando-se este cenário desfavorável, as quais poderão ser superadas diante de cenários mais favoráveis.

Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2024	2026	2028	2030
Disposição final adequada dos rejeitos	Otimista	25	35	40	65	70
	Intermediário	10	15	30	35	45
	Pessimista	5	10	20	30	40

Redução dos resíduos recicláveis dispostos em aterro

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2024	2026	2028	2030
Redução dos Resíduos Recicláveis dispostos em aterro	Otimista	25	40	50	65	85
	Intermediário	15	35	40	45	75
	Pessimista	5	15	30	40	55



Redução do percentual de RSU facilmente degradáveis (resíduos compostáveis) dispostos em aterros

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2024	2026	2028	2030
Redução do percentual de resíduos compostáveis dispostos em aterros	Otimista	40	45	50	65	75
	Intermediário	30	35	45	50	60
	Pessimista	20	35	45	50	55

Tratamento implementado para resíduos perigosos

Meta	Cenário	M				
		2020	2024	2026	2028	2030
Tratamento implementado para resíduos perigosos tratamento conforme indicado pelas RDC quando definido por norma Estadual ou Federal	Otimista	10	20	35	40	55
	Intermediário	5	10	25	40	50
	Pessimista	5	5	10	10	30

Disposição final em local que possua licença ambiental para os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)



Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2024	2026	2028	2030
Disposição final em local que possua licença ambiental para os RSS	Otimista	0	30	50	70	80
	Intermediário	0	30	35	45	50
	Pessimista	0	30	50	60	75

Adequação do tratamento de resíduos gerados nos portos

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2022	2024	2026	2030
Adequação do tratamento gerado nos Portos conforme Norma vigente	Otimista	10	20	45	55	70
	Intermediário	0	20	35	50	65
	Pessimista	0	15	30	40	60

Resíduos Perigosos e Não Perigosos com destinação final adequada

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2022	2024	2028	2030
Resíduos Perigosos e Não Perigosos com destinação final e ambientalmente	Otimista	30	50	70	80	90
	Intermediário	10	45	65	70	85
	Pessimista	5	30	55	60	75



adequada						
----------	--	--	--	--	--	--

Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2022	2024	2028	2030
Eliminação de 100% de área irregular de Resíduos da Construção Civil - RCC	Otimista	10	30	35	45	60
	Intermediário	0	25	30	45	50
	Pessimista	0	10	15	30	50

Destinação dos RCCs para instalações de recuperação para reutilização e reciclagem

Meta	Cenário	Metas (%)				
		2020	2022	2024	2026	2030
Destinação dos RCCs para instalações de recuperação para reutilização e reciclagem	Otimista	55	70	85	80	90
	Intermediário	40	55	65	75	85
	Pessimista	30	50	60	70	80



2.4.8 Propostas para o Sistema de drenagem:

O Município promoverá a diminuição do volume de águas direcionadas a seus sistemas de drenagem por meio de incentivo ao aumento da permeabilidade do solo, especialmente de estacionamentos e passeios públicos.

Os proprietários, os possuidores ou outros ocupantes de lotes urbanos de grandes empreendimentos que, por o haverem total ou parcialmente impermeabilizado o solo, direcionarem ao sistema público de drenagem as águas pluviais deverão arcar com o custo de tal serviço nos termos do que dispuser legislação específica.

Parágrafo único. O sistema de cobrança previsto no caput deverá levar em consideração, em cada lote urbano:

I - o grau de impermeabilização;

II - a existência de dispositivos de retenção ou amortecimento de águas pluviais. Fica proibida a conexão de tubulações e outros dispositivos destinados a águas pluviais com as redes de esgotamento sanitário, ficando o infrator sujeito a:

I - interdição de atividades das empresas que funcionarem no imóvel, até que seja cessada a irregularidade;

II - sem prejuízo do disposto no caput, pagamento de multa a ser definido pelo órgão regulador, na conformidade da capacidade econômica do infrator e o for necessário para coibir a infração.

O município promoverá a realização de estudo planialtimétrico para identificação de bacias hidrográficas e igarapés, bem como definindo os talwegues naturais de convergências de águas pluviais, além de definição de cota máxima de ocupação de morros e serras no entorno. No prazo de 24 meses a partir da aprovação do plano de saneamento.



Parágrafo único: Elaboração do plano diretor de drenagem para o município, levando em consideração suas características de relevo, identificadas no estudo realizado, prevendo a instalação de grandes empreendimentos na zona urbana do município.

Criar projeto contínuo de preservação, desocupação e recuperação das margens de igarapés e mananciais urbanos, dando as áreas ciliares uma destinação social e econômica.

I – O município ficará responsável em promover a remoção das famílias necessitadas, dando destinação a projetos habitacionais populares.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSM), é um instrumento fundamental para se alcançar o acesso universal do saneamento básico, definido pela Lei 11,445 de 2007, e o Plano Municipal de Saneamento Básico é a ferramenta que garante aos municípios o recebimento de verbas para obras de saneamento que abrange quatro áreas: serviços de água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

O Plano municipal de Saneamento deve garantir a promoção da segurança hídrica, prevenção de doenças, redução das desigualdades sociais, preservação do meio ambiente, desenvolvimento econômico do município, ocupação adequada do solo, e a prevenção de acidentes ambientais e eventos como enchentes, falta de água e poluição.

O Plano de Saneamento Básico de Santarém, foi realizado dentro das exigências Legais, com a ampla participação da sociedade, onde tiveram a oportunidade de contribuir com propostas que atendam às suas necessidades, juntamente com o conhecimento técnico dos especialistas, como Engenheiros, Professores e estudantes.