



**DISPÕE SOBRE O PLANO DE
SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE SÃO
GONÇALO DO AMARANTE E DÁ OUTRAS
PROVIDÊNCIAS.**

O PREFEITO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE, no uso de suas atribuições, faz saber que a Câmara Municipal de São Gonçalo do Amarante aprovou e ele sanciona a seguinte Lei:

1. PLANO DE SANEAMENTO

O principal objetivo do serviço de saneamento básico é a manutenção da vida com qualidade. No Brasil, é um direito de todos, de acordo com a Constituição de 1988, a ser garantido pelos municípios do país.

No mundo, esse direito está implícito no 25º artigo da Declaração Universal dos Direitos Humanos, segundo o qual; "toda pessoa tem direito à saúde e o bem-estar, incluindo serviços sociais necessários". Observa-se no mundo um quadro de extrema carência de condições sanitárias adequadas: segundo informações obtidas através do PNUD (2006), cerca de 2,4 bilhões de pessoas não tem condições básicas de saneamento, fato que compromete um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, a sustentabilidade ambiental. Essa precariedade de saneamento reflete na situação da saúde global: doenças relacionadas à diarreia e à malária foram, em 2002, a causa de morte de mais de três milhões de pessoas, segundo esse órgão.

Para universalizar o acesso ao serviço de esgotamento sanitário no planeta é necessário um investimento de US\$ 10 bilhões/ano ao longo de duas décadas (PNUD, 2008). Se esse mesmo valor for aplicado até 2015, será possível cumprir a meta de reduzir pela metade a proporção de pessoas que não contam com o benefício.

No Brasil, esses serviços são historicamente constituídos pela atuação de instituições públicas e de instituições privadas, através de concessões.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Até 1950, o país era eminentemente rural, o que tornava as questões de saneamento pouco críticas. A intensificação do processo de industrialização brasileiro acelerou o processo de urbanização, colocando em evidência as questões de saneamento. Grandes pressões da população e de representantes da indústria e comércio marcaram o início dos anos 70, reivindicando maiores investimentos no setor de saneamento básico, tais como expansão das redes de abastecimento e das redes de coleta e de tratamento de esgotos.

Neste período foi criado o PLANASA – Plano Nacional de Saneamento. Através dele, o poder federal concentrou o poder de decisão e financeiro no Banco Nacional da Habitação, direcionando grandes investimentos para o setor de saneamento.

Foram criadas companhias estaduais de saneamento, substituindo o modelo antigo de provisão que era puramente municipal. Grande impulsão foi dada ao setor de saneamento, nessa época. Assim, companhias de água e saneamento nos estados brasileiros estão encarregadas de prover serviços de água em 4.000 municípios e esgoto em 1.000 municípios.

A década de 1990, por sua vez, concretizou a possibilidade da privatização dos serviços de saneamento básico aos moldes das grandes empresas. As empresas privadas ligadas ao setor de saneamento básico no Brasil são caracterizadas por capitais estrangeiros e por consórcios entre empresas médias e grandes de capital nacional.

Em janeiro de 2007, foi assinada a Lei 11.445, que traça novas políticas setoriais para o Saneamento Básico. Um de seus objetivos é aumentar investimentos destinados ao acesso universal de saneamento, considerando as especificidades locais e o uso de tecnologias apropriadas que estejam em linha com a capacidade de pagamento do usuário.

A Lei também tem como meta aumentar a transparência e o controle social; além de prover a base legal para o papel do governo federal em saneamento, que esteve indefinido durante os últimos 20 anos.

O Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), que inclui investimentos significativos em diversas áreas, tem também papel relevante na provisão de habitação e saneamento. Segundo dados do IBGE, em 2008, dos 5.564 municípios do País, 3.069



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

tinham rede coletora de esgoto. Isto significa que pouco mais de 50% dos municípios tem o seu esgoto coletado. Destes municípios, 1.587 tratavam seu esgoto, ou seja, menos de 30% do total.

Este trabalho técnico se traduz na elaboração de um Plano de Saneamento Básico para o Município de São Gonçalo do Amarante - CE, caracterizando as ações e as intervenções com o intuito de universalização e prestação adequada dos serviços para os Sistemas de Abastecimento de Água, de Esgotamento Sanitário, de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, e de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, tendo como premissa básica o desenvolvimento de alternativas e indicação de soluções de engenharia, em consonância com os demais equipamentos urbanos.

Este planejamento, realizado para um horizonte de 20 (vinte) anos, com projeções até 2031, está em conformidade com o § 2º do artigo 52 da lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007/07, qual seja:

§ 2º. Os planos de que tratam os incisos I e II do caput deste artigo devem ser elaborados com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Uma vez que os sistemas venham a ser implantados em conformidade com as orientações de um planejamento, ficam resguardados a preservação das fontes hídricas e o controle ambiental das áreas de preservação, contribuindo desta forma para a melhoria da qualidade de vida da população.

Salienta-se que a elaboração deste trabalho terá a preocupação de estar em estreita sintonia com a realidade da região e com a Política de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, especificamente com as normas e diretrizes vigentes em todas as esferas de competência. Consequentemente e considerando-se os elevados custos de implantação de obras de saneamento, o desenvolvimento das soluções de engenharia será conduzido reunindo o binômio "criatividade - experiência", aliado a uma otimização rigorosa da concepção, de forma a possibilitar a viabilização do empreendimento e a elevação do alcance social dos investimentos.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

O conhecimento dos sistemas neste Plano é de grande importância para que se tenha como um dos principais benefícios, o planejamento da implantação das unidades dos sistemas propostos em conformidade com os demais existentes, levando-se em conta as prioridades da região e das comunidades abrangidas.

Para tanto, tem-se que o Plano estará contemplando:

- Avaliação da situação atual do saneamento básico e seus impactos na condição de vida da população, com a identificação das demandas atuais e futuras, incluindo os aspectos relevantes da prestação dos serviços;
- As prioridades e as metas temporais;
- A identificação e a seleção de alternativas para a ampliação, a melhoria e a atualização da oferta dos serviços públicos de saneamento básico considerando as demandas atuais e futuras;
- Os critérios para a organização ou melhoria da prestação dos serviços, especialmente com a previsão e a identificação dos instrumentos de regulação e de fiscalização.

2. OBJETIVOS DO PLANO DE SANEAMENTO

2.1. OBJETIVOS GERAIS

2.1.1. PROMOÇÃO DA SALUBRIDADE AMBIENTAL E DA SAÚDE COLETIVA

- Compatibilizar o desenvolvimento urbano com o uso e a ocupação do solo, suas condições ambientais e a oferta de saneamento básico;
- Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir o atendimento de toda a área urbanizada do município com sistemas e serviços de saneamento, e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.



2.1.2. PROTEÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E CONTROLE DA POLUIÇÃO

- Garantir a qualidade dos recursos hídricos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano;
- Atendimento de toda a área urbanizada do município com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos), e
- Promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos, através do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

2.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA ÀS POPULAÇÕES E ATIVIDADES ECONÔMICAS

- Reduzir perdas do sistema de abastecimento de água e incentivar a redução de consumo por parte da população, incluindo reutilização da água;
- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas;
- Procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais, e
- Garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas.

2.1.4. PROTEÇÃO DA NATUREZA

- Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos;
- Estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação, e
- Evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.



2.1.5. PROTEÇÃO CONTRA SITUAÇÕES HIDROLÓGICAS EXTREMAS E ACIDENTES DE POLUIÇÃO

- Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem, e
- A implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, através do estabelecimento de planos de emergência, visando à minimização dos seus efeitos.

2.1.6. LIMPEZA URBANA

- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividade produtiva;
- Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falha no manejo dos resíduos sólidos;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos, protegendo e valorizando os mananciais de especial interesse;
- Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos sólidos e demais sistemas de saneamento;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.
- Proteger a saúde pública e a qualidade do meio ambiente;
- Preservar e assegurar a utilização sustentável dos recursos naturais;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos e incentivar o consumo sustentável;
- Minimizar os impactos ambientais e sociais causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, valorizando a dignidade humana e erradicando o trabalho infantil-juvenil;
- Incentivar a coleta seletiva, a reutilização e a reciclagem; e



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- Garantir a adequada disposição final mediante utilização de técnicas ambientalmente sustentáveis e propiciadoras do aproveitamento da energia gerada e da alienação de créditos de carbono, em consonância com o Protocolo de Quioto e seus sucedâneos.

2.1.7. VALORIZAÇÃO SOCIAL E ECONÔMICA DOS RECURSOS AMBIENTAIS

- Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais, e
- Promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

2.1.8. ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

- Preservar as áreas de várzea;
- Impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento;
- Promover a reabilitação e re-naturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo, e
- Implantação de programa de controle da erosão do solo, evitando desmatamento a montante dos mananciais e protegendo os sistemas secundários de abastecimento da contaminação.

2.1.9. QUADROS NORMATIVO E INSTITUCIONAL

- Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água, e
- Promover a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

2.1.10. SISTEMA ECONÔMICO-FINANCEIRO



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos, e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

2.1.11. OUTROS OBJETIVOS

- Educar a população em todos os níveis de ensino e promover sua participação, incentivando o uso correto das instalações, a proteção dos recursos naturais e a redução de resíduos, além da coleta seletiva;
 - Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos;
 - Aprimorar o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas, e
 - Incentivar o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos;

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Ampliar a oferta de água;
- Tratar os rejeitos das ETA's;
- Implantar melhorias operacionais nas ETA's e nas instalações de recalque, e • Incentivar o reuso das águas.

2.2.2. SISTEMA DE DRENAGEM

- Eliminação de áreas de enchentes, beneficiando a população diretamente atingida pelas inundações periódicas, viabilizando o funcionamento das redes de meso e micro-drenagem e permitindo adequação do sistema de esgotamento sanitário;
 - Reassentamento de famílias em situação de risco ambiental em faixas marginais de proteção de corpos hídricos;



- Construção de galeria de cintura nas praias para recolhimento das águas de chuva tomadas de tempo seco e articulação às redes de esgoto sanitário, onde couber;

2.2.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Recuperação de estações elevatórias, linhas de recalque, redes de esgotamento sanitário e estação de tratamento danificadas, e expansão da cobertura do atendimento.

2.2.4. MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Relocação e inertização do Aterro Sanitário existente;
- Retirada de resíduos sólidos em locais de difícil acesso, além de limpeza das margens dos corpos d'água;
- Retirada sistemática dos resíduos sólidos despejados nas areias das praias e conscientização da população sobre a importância da qualidade da areia da praia para a saúde pública;
- Coleta de óleo existente junto aos estabelecimentos (restaurantes, lanchonetes, etc.), criando paralelamente a esta, uma rede de entrega do óleo utilizado nas residências pela população.

3. METODOLOGIA E REFERÊNCIAS

Um "Plano de Saneamento Básico" consulta as normas gerais relativas às edificações, zoneamento, uso, ocupação e parcelamento do solo, ou seja, o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. É este Plano que deve ser utilizado como referência para a caracterização das zonas urbanas e determinação de níveis de distribuição populacional.

Uma análise financeira das alternativas de modelo de operação do Sistema de Saneamento Básico do Município de São Gonçalo do Amarante poderá ser desenvolvida internamente por uma Secretaria do Município e ser focada na avaliação de 03 tópicos principais, contendo:



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- A projeção de um fluxo de caixa tanto de uma operação direta como de uma concessão ou permissão, com vistas a melhorias na prestação dos serviços com propósito de sua universalização;
- A readequação das Estruturas Tarifárias, e
- Análise de elementos de editais, para uma eventual inclusão do capital privado na prestação dos serviços, de municípios com processos de concessão concluídos e aprovados pelos Tribunais de Contas.

4. DIAGNÓSTICO

4.1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E AMBIENTAL

4.1.1. LOCALIZAÇÃO

São Gonçalo do Amarante se localiza na Latitude: 3° 36' 26" e Longitude: 38° 58' 06. Anteriormente denominado Anacetaba (que se traduz como Aldeia dos Anacé, povo indígena que habita o município) é um município brasileiro do estado do Ceará e pertencente à Região metropolitana de Fortaleza. Está localizado a aproximadamente 60 quilômetros de distância da capital cearense. Limita-se com Caucaia, Pentecoste, São Luiz do Curu, Trairi, Paraipaba, Paracuru e com o Oceano Atlântico.





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Figura 4-1: mapa rodoviário do Ceará – trecho onde se situa São Gonçalo do Amarante e proximidades. Fonte: CEARÁ, 2010, adaptado.

O acesso ao local pode ser feito através das rodovias BR-222 e CE-423 ou pela rodovia CE-085, também conhecida como Rodovia do Sol Poente ou ainda Via Estruturante.

4.1.2. HISTÓRICO



Figura 4-2: Trecho de mapa do Ceará, datado de 1861, elaborado por Théberge. Observa-se o Rio Curu, o Rio São Gonçalo e as localidades de Pecém e Siupé. Fonte: Adaptado de imagem obtida na Biblioteca Nacional Digital, 2009.

O início da história de São Gonçalo do Amarante tem relação com o de seu vizinho Paracuru. Segundo dados do IBGE (2010), As terras entre os rios Pará (atualmente Curu) e Mundaú foram concedidas a quantos desejassem lá se instalar.

As investidas do português visando o povoamento da região tiveram início com a concessão das primeiras Sesmarias na década de 1680, onde surgiram alguns núcleos populacionais, como São Gonçalo e Siupé. Aldeados nos idos de 1699, por ordem do



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

governo, as tribos Anacés, Guanacés e Jaguaruanas, ocuparam as terras na área praia que limita São Gonçalo do Amarante e Paracuru (RODRIGUES, 2010).

Em 1862 surgiu o núcleo de Parazinho foi transformado em distrito pela lei nº 1.020 de 14 de novembro. Poucos anos eram decorridos da criação do distrito e já o povoado se transformava em vila, sede de município, com a denominação de Paracuru (IBGE, 2010).

A vila que veio posteriormente a denominar-se São Gonçalo do Amarante, teve seu reconhecimento público no ano de 1868, ainda como parte integrante do hoje município de Paracuru.

Uma capela dedicada a São Gonçalo foi erguida em 1898, iniciando-se então nova fase da vida na localidade (IBGE, 2010). Àquela época existiam apenas algumas fazendas de agricultura e pecuária. As edificações mais antigas existentes no município estão situadas na localidade de Siupé, como por exemplo, a igreja (Figura 4-3) em homenagem a Nossa Senhora da Soledade cuja construção, acredita-se, tenha se dado entre 1730 e 1737, e, segundo registros, era por aquela área do município que se deslocavam os tropeiros com seus animais fazendo a comercialização de produtos entre a capital e outras localidades interioranas (RODRIGUES, 2010).



Figura 4-3: igreja de Siupé. Autor: BUCHWEITZ, 2011.

Em 1891, aqui chegaram o Coronel Neco Martins e esposa, bem como o Capitão Procópio de Alcântara. Com eles então o progresso da vila aconteceu de maneira mais célere, ganhando a mesma, expressão política no contexto do Estado do Ceará. Em 17 de agosto de 1921, São Gonçalo do Amarante foi elevado à categoria de vila pela lei estadual nº 1.841 e o município recebeu essa denominação, em obediência à lei estadual nº 1.436 de 12 de novembro de do mesmo ano. Paracuru tornou-se uma de suas vilas.

A sede do município ficou numa disputa entre, ora Paracuru, ora São Gonçalo. Somente a partir de 7 de agosto de 1935 é que se fixou a Sede em São Gonçalo do Amarante (IBGE, 2010). Entre os anos de 1943 e 1951, recebeu a denominação de





Anacetaba, em homenagem aos índios Anacés, antigos residentes na região. Recebeu a denominação atual por força da Lei nº 1.153 de 22 de novembro de 1951 (RODRIGUES, 2010).

4.1.3. CLIMA

O clima do Município é classificado como Tropical Quente Semiárido Brando (Figura 4.4). Segundo dados do Governo do Estado do Ceará (2007), com chuvas de janeiro a maio.



Figura 4-4: tipos climáticos de São Gonçalo do Amarante e entorno.
Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

Segundo os atlas dos órgãos estaduais IPLANCE (1997) e SRH - CE (1992), as condições climáticas de São Luís do Curu são definidas por temperaturas entre 19°C (média das mínimas) e 29°C (média das máximas), e uma precipitação de chuvas em torno de 1100 mm anualmente (VIEIRA, 1998). O Município não é suscetível à desertificação e tampouco tem áreas degradadas suscetíveis à desertificação (IPECE, 2007).



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE



Figura 4-5: precipitação pluviométrica de São Gonçalo do Amarante e entorno- 2009.
Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

4.1.4. RELEVO

O relevo de São Gonçalo do Amarante é muito suave, com poucas elevações (Figura 4-6). Trata-se de uma Planície litorânea e Glacis pré- litorâneos dissecados em interflúvios tabulares (CEARÁ, 2007). Isso se deve à sua formação geológica, como será demonstrado a seguir.



Figura 4-6: modelo digital de elevação – MDE – do Município de São Gonçalo do Amarante e proximidades. Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

4.1.5. GEOLOGIA

A Geologia é o estudo ou a ciência do solo; estuda os processos que ocorrem no interior do globo terrestre e na sua superfície. Estuda a Terra como um todo: sua origem, composição, estrutura e história, bem como os processos que deram origem ao seu estado atual e os que governam as transformações que ocorrem no presente. Estuda também a vida que sobre ela existiu e que se encontra registrada nos fósseis, restos ou vestígios de animais e plantas preservados nas rochas. Neste trabalho, será abordado o aspecto estrutural de onde se localiza o Município, abordando sua origem e sua história quando necessário para o pleno entendimento.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

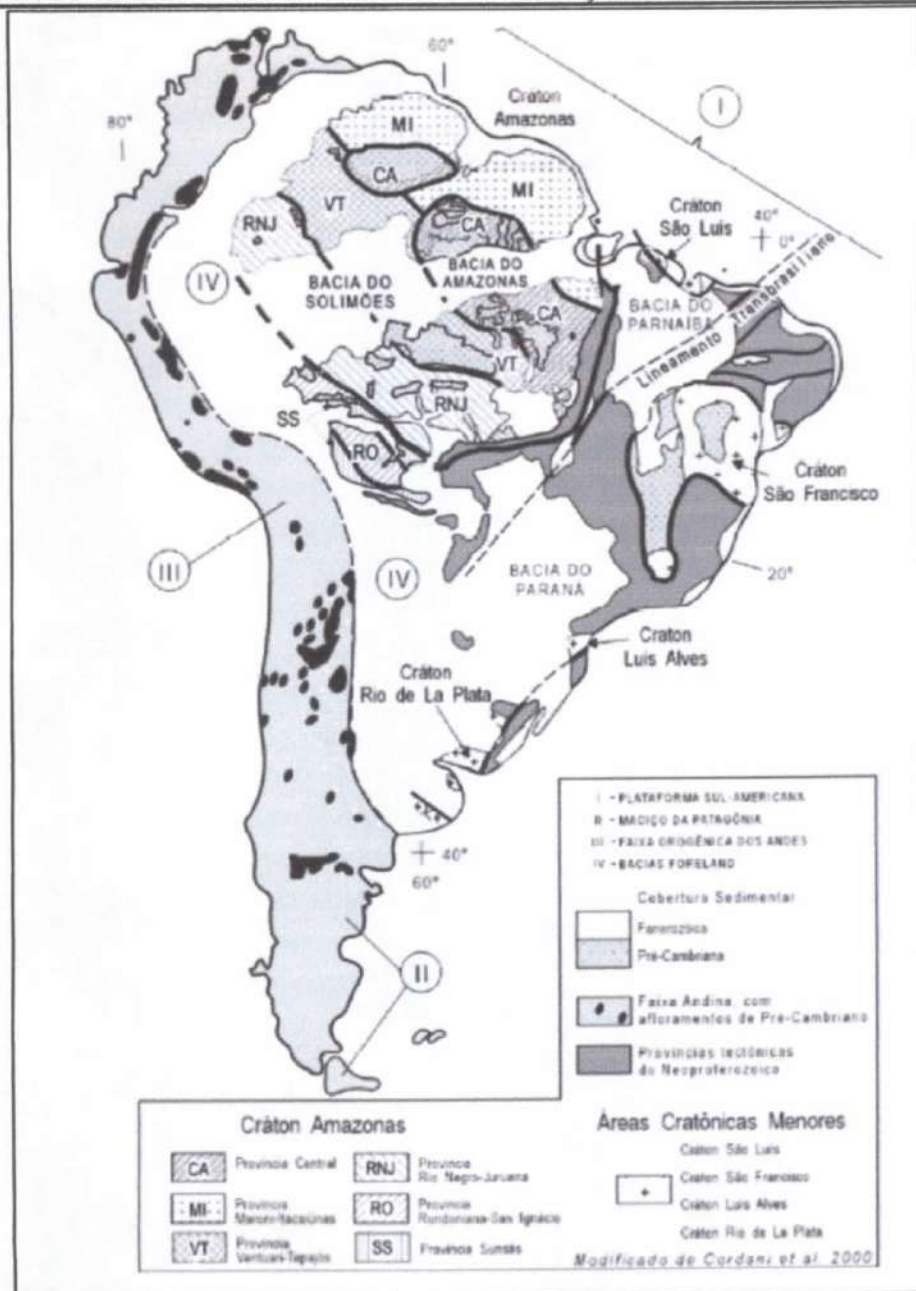


Figura 4-7: Principais elementos tectônicos da América do Sul. Fonte: CPRM, 2003.

A plataforma Sul-Americana tem sua origem no antigo supercontinente chamado Gondwana, formado pela lenta colisão de vários continentes menores no Proterozóico Superior. A ruptura do Gondwana é caracterizada por alguns riftes abortados na região emersa intracontinental (ocorrem pequenos riftes na plataforma continental do Ceará);



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Na margem norte brasileira destaca-se o Lineamento Transbrasiliano, de direção NE-SW, que atravessa a Bacia do Parnaíba e separa o segmento extensional da bacia do Ceará (Bacia de Mundaú, a leste) dos segmentos transpressionais da bacia de Piauí-Camocim (Cordani et al. 1984; Cordani et al. 2000, apud CPRM, 2003) (Figura 4-7).

Tabela 4-1: Bacias sedimentares da margem continental brasileira.

Fonte: CPRM, 2003 (adaptado).

A Tabela 4.1 descreve a Bacia Sedimentar do Ceará, e a Figura 4-10 apresenta a Coluna estratigráfica da bacia sedimentar do Ceará, um dos riftes abortados da margem continental. Segundo o Diagnóstico do Município de São Gonçalo do Amarante, elaborado pela CPRM por ocasião do Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará, o relevo do Município mostra as formas suaves e pouco dissecadas da Depressão Sertaneja, produto da superfície de aplainamento em atuação no Cenozóico⁴ e a planície fluvial do Rio Curu, com altitudes inferiores a 200 m. Foram mapeados solos podzólicos⁵ e aluviais. O substrato geológico é composto por gnaisses e migmatitos do Pré-cambriano e por sedimentos arenosos inconsolidados, aluviais, do Quaternário (Figura 4-8, Figura 4-9).

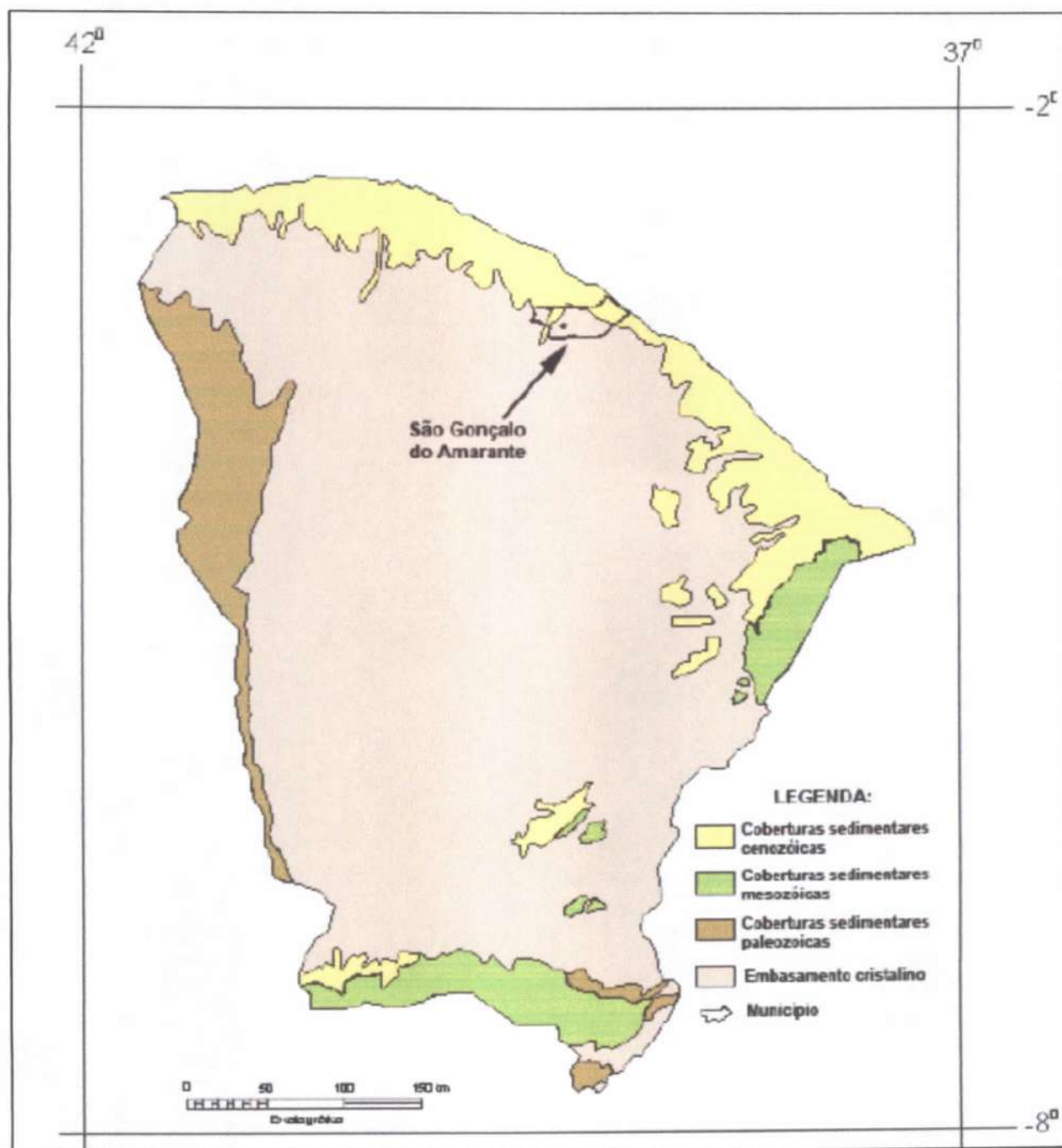


Figura 4-8 Localização do município de S. Gonçalo do Amarante em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará. Fonte: VIEIRA, 1998.



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Figura 4-9: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo – folha nº 10 – cód. SA24 – Fortaleza –CE. Fonte: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, adaptação.

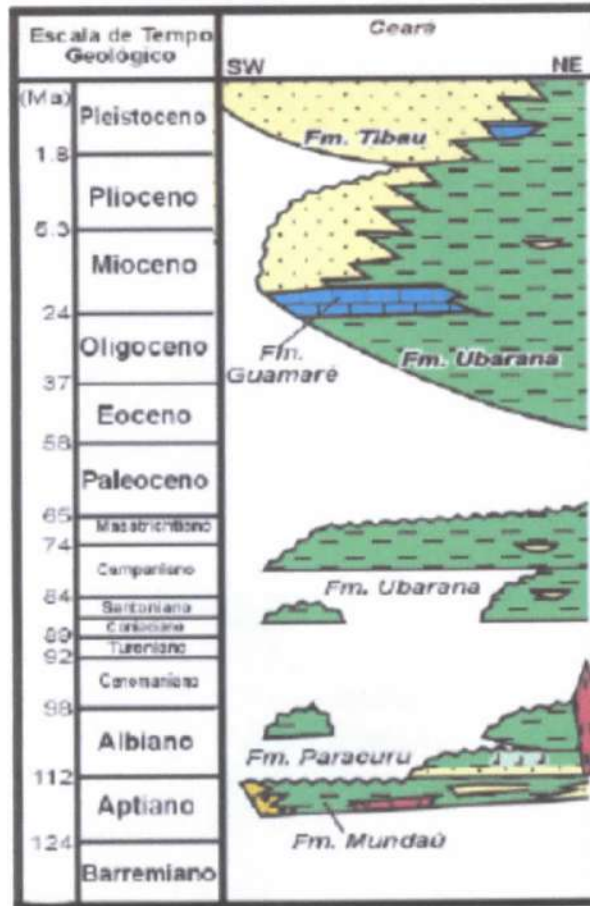


Figura 4-10: Coluna estratigráfica da bacia sedimentar do Ceará, na margem norte brasileira. Fonte: CPRM, 2003, adaptado.

Segmentos da margem continental caracterizados por reentrâncias ou concavidades na bacia evaporítica resultam em fluxo convergente de sal, na direção do centro do arco, no qual são comuns estruturas compressionais, como empurrões e gotas de sal (Szatmari e Demercian, 1993; Cobbold et al. 1995 apud CPRM, 2003). Registra-se também a ocorrência de sedimentos da megassequência transicional, localmente incluindo evaporitos⁷, nas bacias da margem equatorial, em particular, na Bacia do Ceará.

4.1.6. GEOMORFOLOGIA



A Geomorfologia é a ciência que estuda o relevo da superfície terrestre, sua classificação, descrição, natureza, origem e evolução, incluindo a análise dos processos formadores da paisagem. Pode ainda ser inserido o estudo das feições submarinas.

Conforme observado na caracterização geológica do Município, São Gonçalo do Amarante se situa em uma planície sedimentar aluvial. As formas do relevo são suaves (Figura 4-6), não chegando a 200m de altura (Figura 4-11).

Figura 4-11: mapa hipsométrico da região onde se encontra São Gonçalo do Amarante.
Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

4.1.7. PEDOLOGIA

Primeiramente, cabe uma breve explicação sobre pedologia ou Ciência do Solo, que é o estudo dos solos. A Pedologia é ramo do conhecimento relativamente recente, cujas raízes foram lançadas em 1880 na União Soviética por Dokuchaiev⁸, ao reconhecer que o solo não era um simples amontoado de materiais não consolidados, em diferentes estádios de alteração, mas resultava de uma complexa interação de inúmeros fatores genéticos: clima, organismos e topografia, os quais, agindo durante certo período de tempo sobre o material de origem, produziam o solo (IBGE, 2007).



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

A preocupação inicial de cunho pedológico era explicar a formação dos solos e estabelecer um sistema de classificação, em grande parte, por causa da necessidade de corrigir e elevar a fertilidade natural dos solos, neutralizar sua acidez, agrupar solos apropriados para determinadas culturas e preservar os solos contra os perigos da erosão. A definição de solo que melhor se adapta ao levantamento pedológico, segundo IBGE (2007), é a do Soil taxonomy (1975) e do Soil survey manual (1984):

Solo é a coletividade de indivíduos naturais, na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir à sustentação de plantas ao ar livre.

Em sua parte superior, limita-se com o ar atmosférico ou águas rasas. Lateralmente, limita-se gradualmente com rocha consolidada ou parcialmente desintegrada, água profunda ou gelo. O limite inferior é talvez o mais difícil de definir. Mas, o que é reconhecido como solo deve excluir o material que mostre pouco efeito das interações de clima, organismos, material originário e relevo, através do tempo.

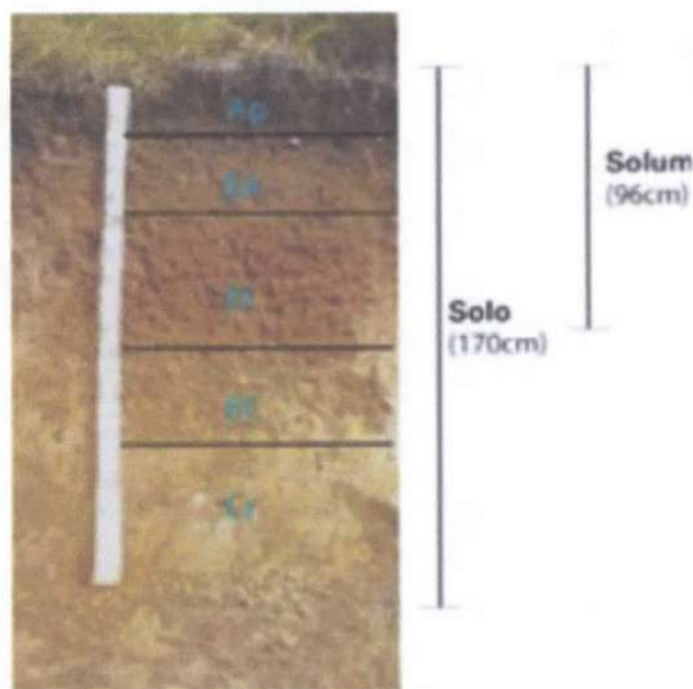


Figura 4-12: Perfil I de argissolo vermelho amarelo Eutrófico típico. Goiânia –GO. Fonte: IBGE, 2007.



A seguir serão relacionados alguns termos que são empregados com razoável frequência na área de Pedologia, necessários para o entendimento dos solos que ocorrem no Município, cuja conceituação está de acordo com o Vocabulário de ciência do solo, de Curi (1993) (apud IBGE, 2007).

Solo - material mineral e/ou orgânico inconsolidado na superfície da terra que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres.

Solum - parte superior e pressupostamente mais intemperizada do perfil do solo, compreendendo somente os horizontes A e B (excluído o BC).

Por horizonte do solo deve-se entender uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, parcialmente exposta no perfil e dotada de propriedades geradas por processos formadores do solo que lhe confere características de inter-relacionamento com outros horizontes componentes do perfil, dos quais se diferencia em virtude de diversidade de propriedades, resultantes da ação da pedogênese.

Por camada deve-se entender uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, parcialmente exposta no perfil do solo e possuindo conjunto de propriedades não resultantes ou pouco influenciadas pela atuação dos processos pedogenéticos.

Para a designação dos horizontes e camadas do solo, usam-se letras maiúsculas, minúsculas e números arábicos. As letras minúsculas são usadas como sufixos para qualificar distinções específicas dos horizontes ou camadas principais, diagnósticos ou não, enquanto as maiúsculas são usadas para designar horizontes ou camadas principais, horizontes transicionais ou combinações destes.

Prefixos numéricos (ex.: 2, 3, etc.) são usados para denotar descontinuidade litológica. Por convenção o 1 não é mostrado, ex.: A, E, Bt1, 2Bt2, 2BC, 3C1, 3C2.

Sufixos numéricos são usados para subdivisão de horizontes principais em profundidade. A divisão é feita a partir da parte superior do horizonte, de forma sucessiva, sendo o símbolo numérico colocado após todas as letras usadas para designar o horizonte. Ex. A1, A2, E, Bt1, Bt2, Bt3, BC e C.





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

A numeração é reiniciada sempre que houver mudança de simbolização alfabética na sequência vertical de horizontes. Ex.: Bt1, Bt2, Btx1, Btx2; C1, C2, Cg1, Cg2. Para horizonte A ou H qualificados com sufixo p, a numeração não é reiniciada.

O município de São Gonçalo do Amarante localiza-se em uma região com argissolos vermelho-amarelos, planossolo háptico e neossolo quartzarênico, conforme Figura 4-13.

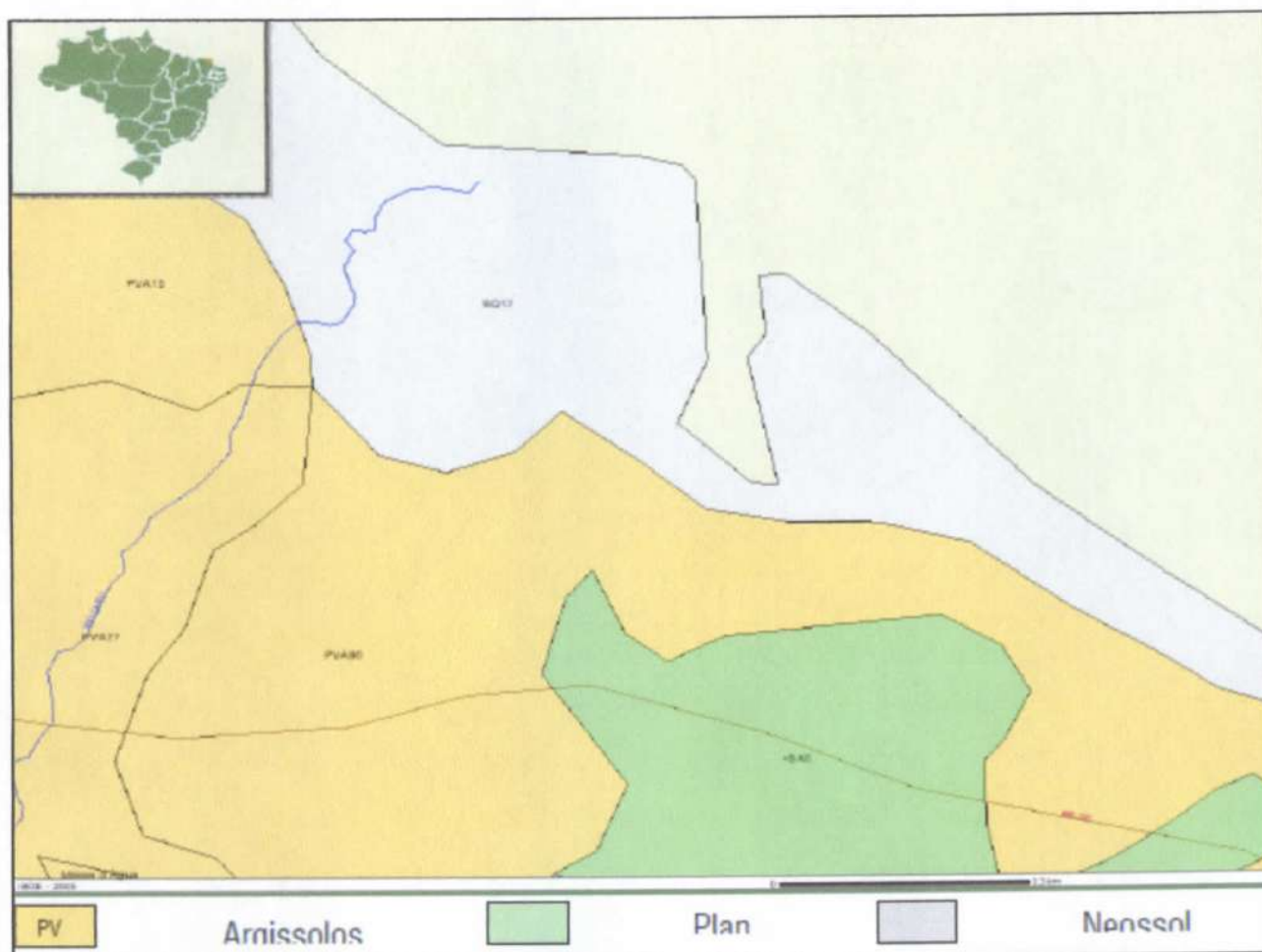


Figura 4-13: mapa de solos da região onde se localiza São Gonçalo do Amarante, com marcação de Rodovias Federais e Hidrografia. Fonte: adaptado de IBGE, 2006.

Segundo o Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007), Os Argissolos têm como característica marcante um aumento de argila do horizonte superficial A para o



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

subsuperficial B que é do tipo textural (Bt), geralmente acompanhado de boa diferenciação também de cores e outras características. As cores do horizonte Bt variam de acinzentadas a avermelhadas e as do horizonte A, são sempre mais escuras. A profundidade dos solos é variável, mas em geral são pouco profundos e profundos. São juntamente com os Latossolos, os solos mais expressivos do Brasil, sendo verificados em praticamente todas as regiões.

Em São Gonçalo do Amarante, os argissolos são Podzólico Vermelho Amarelo e Podzólico Vermelho Amarelo equivalente eutrófico (ver Figura 4-16).



Figura 4-14: exemplo de Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico típico (Rubrozém).
Curitiba - PR. Fonte: IBGE, 2007.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Os planossolos compreendem solos minerais, imperfeitamente ou maldrenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado e geralmente com acentuada concentração de argila, com permeabilidade lenta ou muito lenta, constituindo por vezes um horizonte "pã", que é responsável pela detenção do lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano. Podem apresentar qualquer tipo de horizonte A, horizonte E, nem sempre horizonte E álbico, seguidos de horizonte B plânico, tendo sequência de horizontes A, AB, ou A, E (álbico ou não) ou Eg, seguidos de Bt, Btg, Btm ou Btmg. Portanto, caracterizam-se pela ocorrência de mudança textural abrupta entre o horizonte ou horizontes superficiais (A e/ou E) e o subsuperficial (plânico).

São imperfeitamente ou maldrenados e fertilidade natural variável. Além da textura, outras características como estrutura, porosidade, permeabilidade e muitas vezes cores, são também bastante contrastantes entre o A e/ou E e o B. Têm ocorrência expressiva no Nordeste brasileiro onde são predominantemente nátricos.



Figura 4-15: exemplo de Planossolo Nátrico Sálco dúrico. Cabo Frio - RJ. Fonte: IBGE, 2007.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

A figura Figura 4-16 exhibe o reconhecimento de solos do Município feito pela Embrapa Solos, por ocasião do Levantamento Exploratório dos solos do Estado do Ceará em 1973.

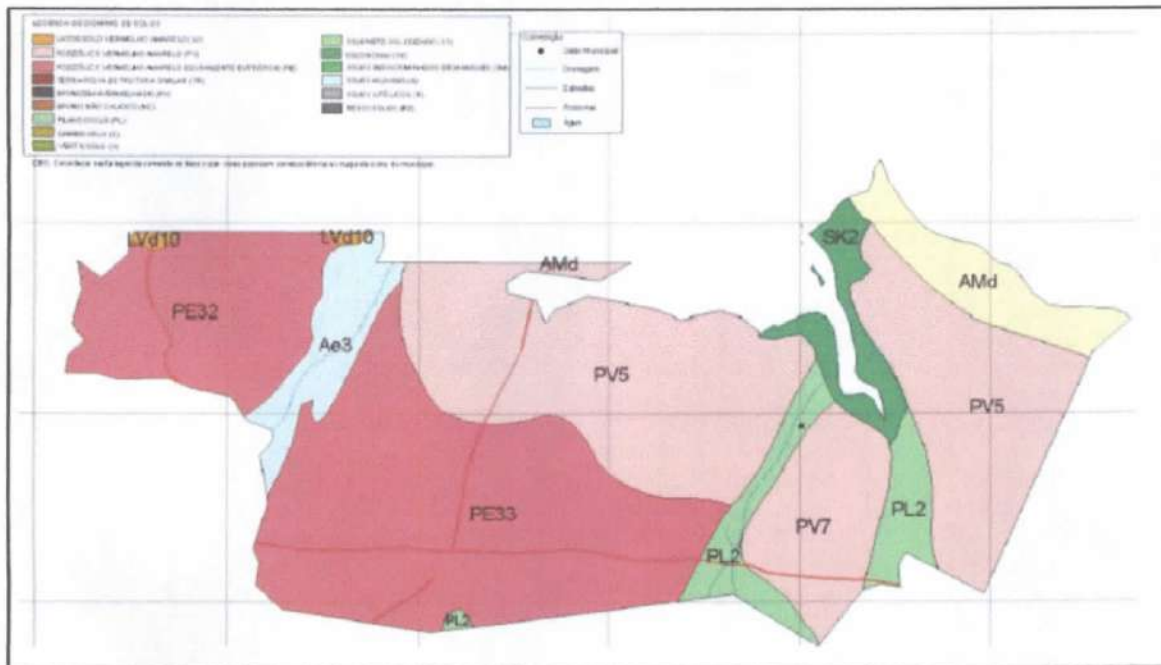


Figura 4-16: reconhecimento de solos do município de São Gonçalo do Amarante, CE.
Fonte: Embrapa Solos UEP Recife, adaptado.

Observam-se no mapa do Município (Figura 4-16) solos indiscriminados de mangues perto da foz do Rio Paracuru e da Barragem de Siupé.

Ao longo do Rio Curu há solos aluviais, atualmente denominados Neossolo Flúvico, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Os neossolos são constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso (menos de 30 cm de espessura), sem apresentar qualquer tipo de horizonte B. Ocorre em praticamente todas as regiões do País, de forma dispersa, como é o caso das planícies à margem de rios e córregos (Neossolos Flúvicos). Na Figura 4-13, observa-se a ocorrência de Neossolos Quartzarênicos, comuns na região litorânea e em alguns estados do Nordeste.

Há ainda uma pequena ocorrência de Latossolos vermelho amarelo, que são profundos, com boa drenagem e normalmente com baixa fertilidade natural. Estes





ocorrem em praticamente todo o território brasileiro, mas são pouco expressivos nos estados nordestinos.

4.1.8. HIDROGRAFIA

O município de São Gonçalo do Amarante está inserido na bacia hidrográfica Metropolitana e apresenta como principais drenagens o rio São Gonçalo e os riachos Pau d'Óleo, Madeira e São Pedro (VIEIRA, 1998). Segundo a CAGECE, 76% da população urbana é atendida com água oriunda de 9 poços tubulares, com adução de 58 m³/h.

Conforme consta no Diagnóstico do Município de São Gonçalo do Amarante do Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará, no município podem-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de "aquífero fissural". Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semiárido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

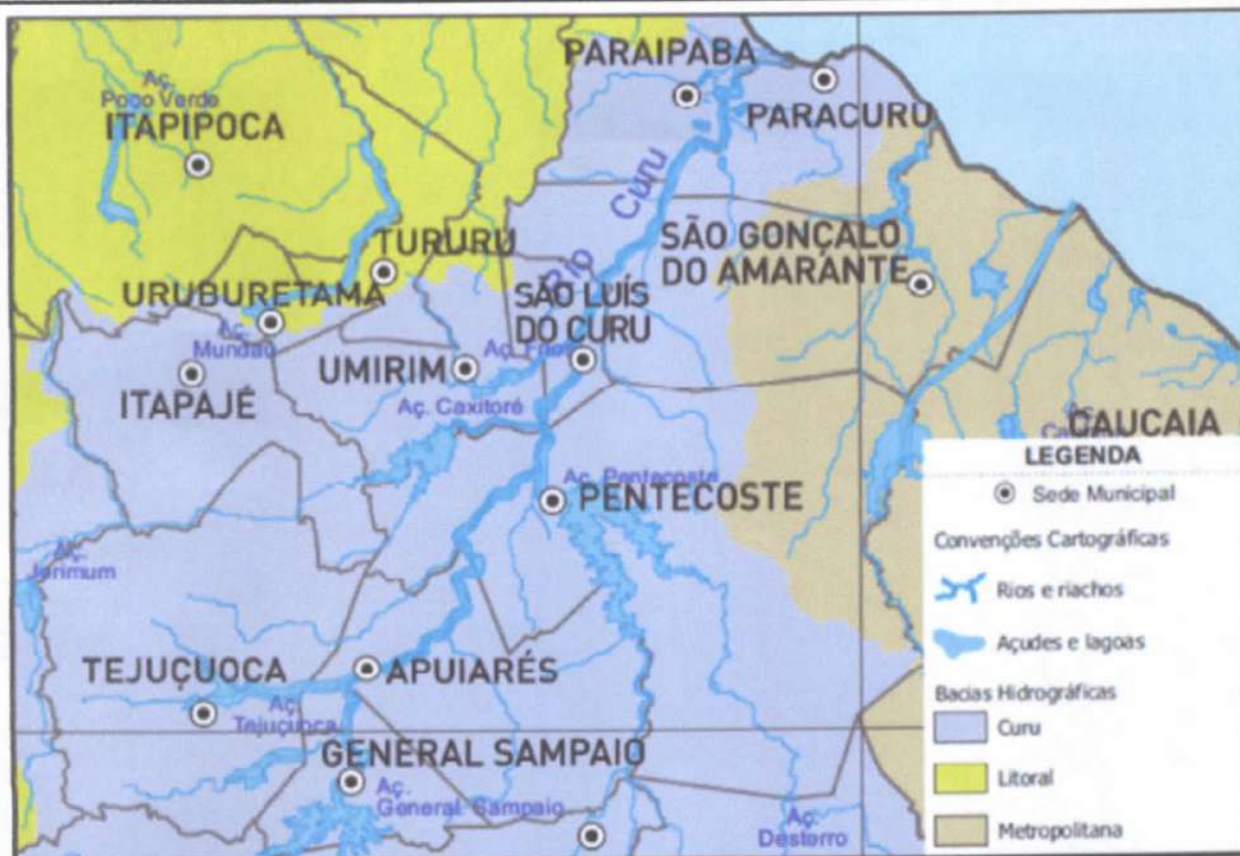


Figura 4-17: Bacias hidrográficas nas proximidades e São Gonçalo do Amarante.

Fonte: IPECE, 2007, adaptado.

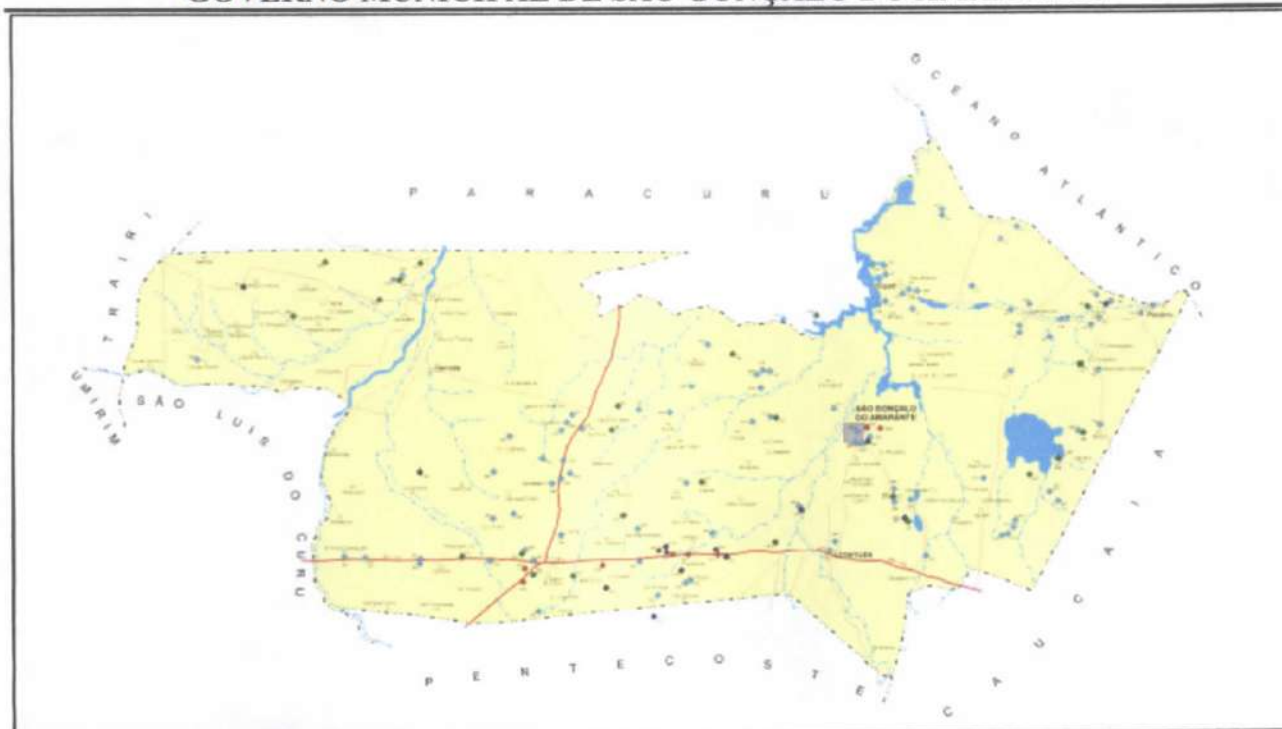


Figura 4-18: mapa de pontos d'água do Município. Fonte: CPRM, 2006.

As coberturas sedimentares compreendem manchas isoladas de sedimentos detríticos que, em função das espessuras bastante reduzidas, têm pouca expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semiáridas com predomínio de rochas cristalinas.

Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

4.1.9. FLORA



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

De acordo com o Zoneamento Agroecológico do Nordeste, Embrapa (2000), aparece na região onde se insere o Município, as paisagens da Depressão Sertaneja, os Tabuleiros Costeiros e a Baixada Litorânea (Figura 4-19).

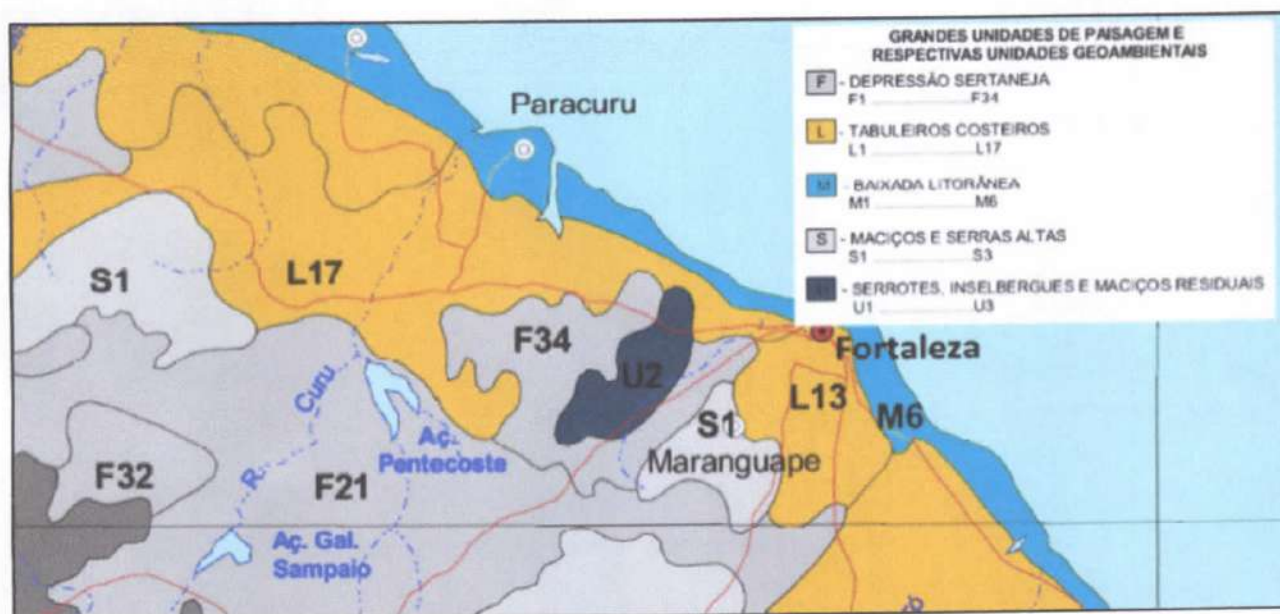


Figura 4-19: grandes unidades de paisagem e respectivas unidades geoambientais da região onde se localiza o Município de São Gonçalo do Amarante. Fonte: Zoneamento Agroecológico do Nordeste, Embrapa (2000), com adaptações.

A Depressão Sertaneja é paisagem típica do semiárido nordestino, ocupa grande parte do Estado do Ceará. É caracterizada, segundo a Embrapa Solos (2006), por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominante suave-ondulado, e cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (ver itens 4.1.5, 4.1.6 e 4.1.7). Em função da baixa pluviosidade, a vegetação predominante é a caatinga hipoxerófila, nas áreas menos secas, e de caatinga hiperxerófila, nas áreas de seca mais acentuada. O potencial hidrogeológico pode ser estimado como baixo na maior parte da área da Unidade. Informações obtidas indicam que alguns poços têm profundidade



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

média de 60 metros e vazão de 1,3 l/s, sendo as águas carregadas de sais, na maioria dos casos.

Os tabuleiros costeiros, segundo a Embrapa Solos (2006), acompanham o litoral de todo o Nordeste, com altitude média de 50 a 100 metros. Compreendem platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural. De Fortaleza até os confins do Maranhão, o relevo é mais frequentemente suave ondulado nos topos dos tabuleiros residuais baixos. Os solos dessa área apresentam-se mediamente profundos e com grau de fertilidade natural pouco superior a média dos outros solos de tabuleiro. A vegetação é de caatinga, com ocorrência de formações com carnaúbas nas áreas mais rebaixadas. Quanto aos recursos hídricos, essa unidade é caracterizada por sistema fluviais que revelam padrões de drenagem paralelos e subparalelos, que recortam os sedimentos em direção ao mar e cujos rios principais encontram-se em vales amplos e profundos, com extensas várzeas inundáveis. O potencial de águas subterrâneas é considerado alto. Dos 525 poços levantados, constatou-se a profundidade média de 47 metros e a vazão média de 2,8 l/s. A qualidade da água é quase sempre muito boa.

Na unidade Baixada Litorânea estão incluídas restingas, dunas e mangues. As dunas têm maior expressão nos litorais cearense e potiguar, ocorrendo também, em menor proporção, do litoral sul da Bahia até o sul de Alagoas. O potencial de água de superfície é muito alto nessa unidade, com rios desaguando em estuários e formando um sistema bastante intrincado de circulação da água, com frequentes contaminações pelas águas do mar (Baixada Maranhense, bocas de mangues). O potencial de água subterrânea é alto, geralmente com águas de boa qualidade encontradas a pouca profundidade, muitas vezes sobrepostas às águas salinas.

Foi observado por ocasião do diagnóstico do município de São Gonçalo do Amarante, no programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará sobre as formas suaves do relevo do Município aparece a vegetação de caatinga arbustiva densa e a caatinga arbustiva aberta; a mata ciliar



(floresta mista dicótilo-palmácea) acompanha o rio (VIEIRA, 1998). A Figura 4-20 ilustra a mata que acompanha o Rio Curu.



Figura 4-20: Rio Curu e sua mata ciliar. Autor: FRANCO, 2011.

Há quatro unidades de conservação ambiental no Município (IPECE, 2007), a saber:

Duas estaduais:

- ✓ A APA do Pecém;
- ✓ A Estação Ecológica do Pecém

Uma municipal:

- ✓ Jardim Botânico de São Gonçalo, e

Uma particular:

- ✓ Reserva Particular do Patrimônio Natural Elias Andrade.



4.1.10. FAUNA

Segundo o SILVA (2002), a Caatinga ocupa uma área de 734.478km² e é o único bioma exclusivamente brasileiro. Desta forma, grande parte do patrimônio biológico dessa região não é encontrada em qualquer outro lugar do mundo. Apesar dessa posição única entre os biomas brasileiros, tem sido colocada em segundo plano quando se discutem políticas para o estudo e a conservação da biodiversidade do país.

Ao contrário do que parece, a Caatinga é extremamente heterogênea e inclui pelo menos uma centena de diferentes tipos de paisagens únicas (ver 4.1.9). É também rica em espécies e em endemismos, pois, apesar de ser ainda muito mal conhecida, é extremamente diversa, o qual esteja exposto às mesmas condições de clima e de solo. Fora isso, a Caatinga está entre os biomas brasileiros mais degradados pelo homem. Ainda segundo o autor, é nesta região, por exemplo, que estão localizadas as maiores áreas brasileiras que passam hoje por processo de desertificação. As causas das modificações variam desde a exploração de madeira para combustível até a substituição da vegetação nativa por práticas agrícolas inapropriadas. Abaixo, transcrevem-se trechos da obra sobre o bioma Caatinga, incluída em: Biodiversidade Brasileira: Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros, do Ministério do Meio Ambiente, de 2002.

4.1.10.1. INVERTEBRADOS

A grande heterogeneidade ambiental do bioma Caatinga e a singularidade de certos ambientes permitem predizer que a fauna de invertebrados deste bioma deve ser riquíssima, com várias espécies endêmicas. Entretanto, o aspecto que mais se destaca na análise dos dados existentes sobre os invertebrados que habitam a Caatinga é o conhecimento insuficiente.

4.1.10.2. BIOTA AQUÁTICA



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Devido à semiaridez dominante na região e ao predomínio de rios “temporários”, era de se esperar que a biota aquática da Caatinga fosse pouco diversa, com poucas espécies endêmicas e com predomínio de espécies generalistas e amplamente distribuídas. Essa predição foi avaliada com informações sobre os peixes da região, utilizados como grupo indicador da biota aquática, pois somente sobre eles há informação de qualidade. A hipótese de que a Caatinga é pobre em espécies aquáticas foi rejeitada. Com base nas informações disponíveis, foi possível obter dados referentes à ocorrência de 185 espécies de peixes para o bioma Caatinga. Estas espécies estão distribuídas entre 100 gêneros. A grande maioria (57,3%) das espécies registradas para o bioma é endêmica.

Segundo o documento, uma área por onde passa o Rio Curu seria considerada como prioritária para a conservação da biota aquática (indicado como nº 8, na Figura 4-21).

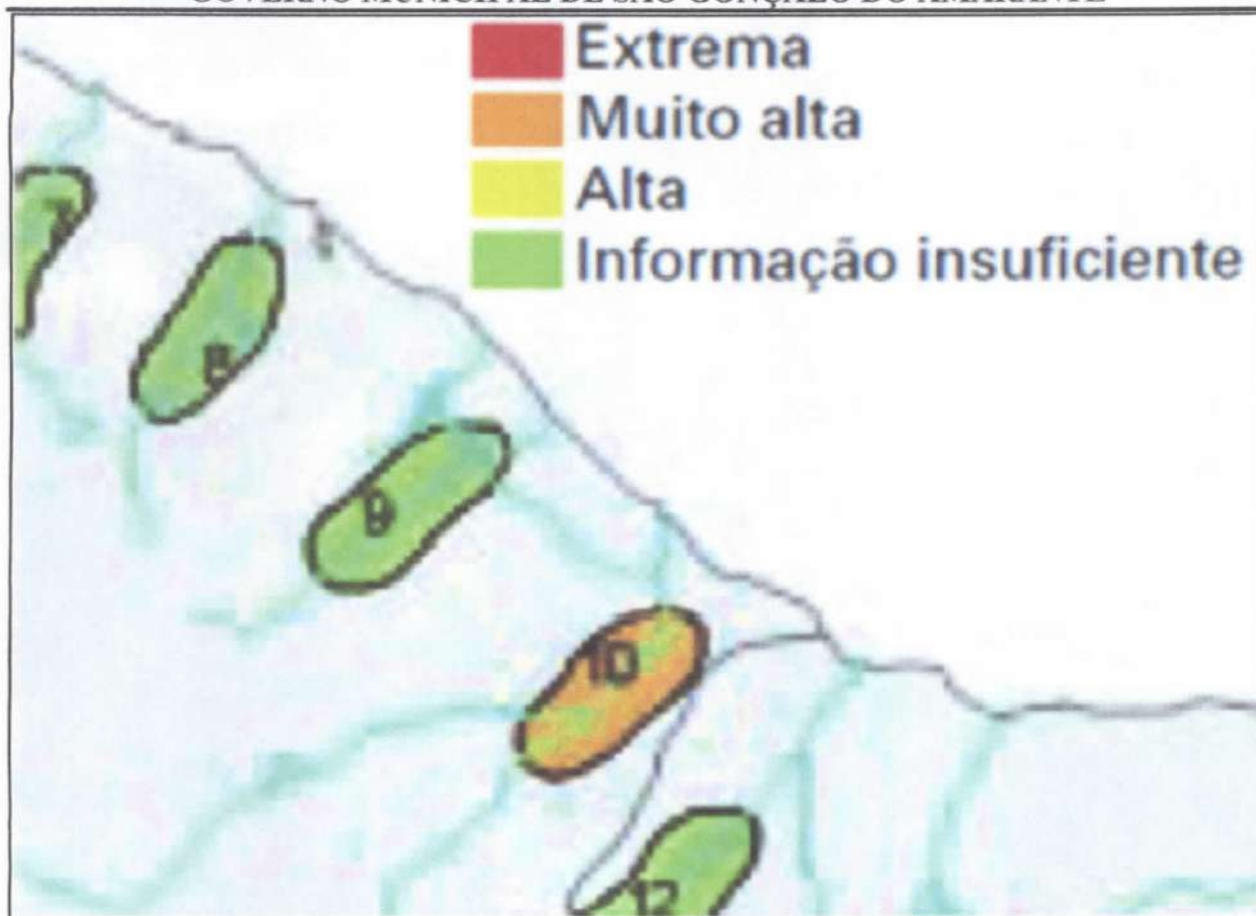


Figura 4-21: Áreas Prioritárias para Conservação da Biota Aquática, região onde se localiza São Gonçalo do Amarante. Fonte: SILVA, 2002, com adaptação.

4.1.10.3. RÉPTEIS E ANFÍBIOS

São conhecidas, em localidades com feição característica das caatingas semiáridas, 44 espécies de lagartos, 9 espécies de anfisbenídeos, 47 de serpentes, quatro de quelônios, três de Crocodylia, 47 de anfíbios anuros e duas de Gymnophiona. Dessas, aproximadamente 15% são endêmicas e apenas uma considerada oficialmente como ameaçada de extinção: o jacaré-do-papoamarelo (*Caiman latirostris*).

4.1.10.4. AVES



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Apesar de considerado o grupo animal mais bem conhecido no que diz respeito à taxonomia, à distribuição geográfica e à história natural, há ainda grandes lacunas sobre os dados relativos às aves da Caatinga. Para indicar áreas prioritárias a serem conservadas, foi analisada a distribuição das 348 espécies registradas no bioma. Mereceram atenção especial os táxons endêmicos e as espécies ameaçadas de extinção, pois essas são, de modo geral, as mais vulneráveis à atual expansão das atividades humanas no bioma. Um conjunto de 15 espécies e de 45 subespécies foi identificado como endêmico. São 20 as espécies ameaçadas de extinção, estando incluídas nesse conjunto duas das espécies de aves mais ameaçadas do mundo: a ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) e a arara-azulde-lear (*Anodorhynchus leari*).

4.1.10.5. MAMÍFEROS

A fauna de mamíferos da Caatinga tem sido geralmente reconhecida como depauperada, representativa de apenas um subconjunto da fauna de mamíferos do Cerrado, bioma esse mais extenso e mais úmido. Essa proposição, no entanto, está longe de ser verdadeira. Com base nas referências bibliográficas contendo informações geográficas passíveis de mapeamento, e em informações provenientes de espécimes depositados em museus de história natural, foi possível relacionar pelo menos 148 espécies de mamíferos do bioma, das quais 10 seriam endêmicas. Essa informação contrapõe-se àquela segundo a qual haveria 80 espécies no bioma, com menção de um único caso de endemismo.

O número total de espécies para a Caatinga pode ainda ser maior, uma vez que alguns registros de roedores e de morcegos não foram comprovados no nível específico e, portanto, foram excluídos da contagem final. Esse fato, somado à pequena margem de conspicuidade dos grupos, pode sugerir uma subestimativa da riqueza do bioma. Essa carência de informação só poderá ser suprida com a intensificação de coletas, sobretudo relativas à cobertura geográfica, e com o emprego de métodos complementares aos anteriormente utilizados. Apesar da cumentada ausência de adaptações equivalentes às encontradas em mamíferos de deserto, duas das espécies características da Caatinga – o



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

rato-de-fava (*Wiedomys pirrhohinus*) e o mocó (*Kerodon rupestris*) – são de fato encontradas somente nas formações vegetais abertas do bioma.

Das espécies existentes na Caatinga 10 estão incluídas na lista oficial de espécies ameaçadas de extinção. As mais vulneráveis ao intenso processo de degradação observado no bioma, incluindo a ocorrência de pontos de desertificação, são espécies de mamíferos de topo da cadeia trófica, como, por exemplo, os carnívoros. Nesse contexto, destaca-se o grupo dos felinos: das seis espécies registradas, cinco se enquadram em uma das categorias ameaçadas. A caça também configura importante fator de perigo para as espécies de mamíferos, visto ser prática bastante comum na região.



Figura 4-22: exemplar de Mocó no Jardim Zoológico de Dortmund. Autor: Marco.Finke.
Fonte: Wikimedia Commons.

4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS

A economia de São Gonçalo do Amarante, que no relatório da CAGECE de 1998 era descrita como historicamente agropastoril, adquiriu aspecto de industrial. A atividade

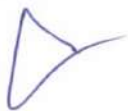


ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

turística também movimenta a economia, principalmente por favorecer o surgimento de diversos empreendimentos imobiliários, em especial nas praias de Pecém, Taíba e Colônia, incentivando a construção civil. A implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém também impulsiona a construção. As fotos na página 46 registram parte do que foi encontrado durante visita técnica ao Município, relacionado ao tema. A partir de dados disponibilizados pelo IPECE, o Banco de Dados de Indicadores Socioeconômicos para a Região do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), os gráficos e tabelas exibidos abaixo foram criados. Foram utilizadas informações relacionadas às áreas de Emprego e Renda e Economia, em nível municipal. Os dados são oriundos das diversas Secretarias do Governo do Estado do Ceará, IBGE, IPEA, entre outras instituições.



Figura 4-23: anúncio de loteamento em Colônia.
Autor: BUCHWEITZ, 2011.





GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE



Figura 4-24: anúncio de loteamento em Parada.
Autor: BUCHWEITZ, 2011.



Figura 4-25: construção em Pecém.
Autor: FRANCO, 2011.



Figura 4-26: obra do Governo do Estado em Pecém. Autor: BUCHWEITZ, 2011;

A atividade turística também movimenta a economia, principalmente por favorecer o surgimento de diversos empreendimentos imobiliários, em especial nas praias de Pecém, Taíba e Colônia, incentivando a construção civil. A implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém também impulsiona a construção. As fotos na página 46 registram parte do que foi encontrado durante visita técnica ao Município, relacionado ao tema.

A partir de dados disponibilizados pelo IPECE, o Banco de Dados de Indicadores Socioeconômicos para a Região do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), os gráficos e tabelas exibidos abaixo foram criados. Foram utilizadas informações relacionadas às áreas de Emprego e Renda e Economia, em nível municipal. Os dados são oriundos das diversas Secretarias do Governo do Estado do Ceará, IBGE, IPEA, entre outras instituições.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

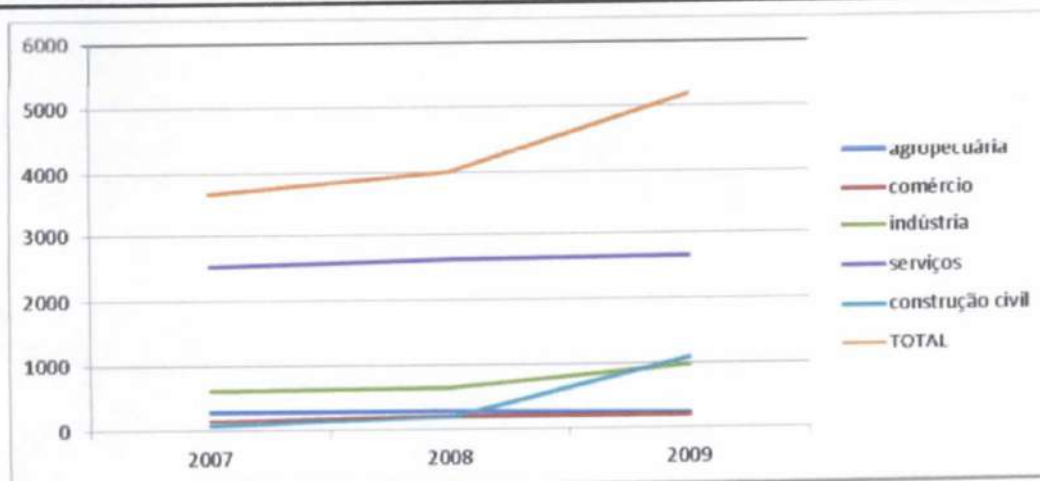


Gráfico 4-1: Dados sobre emprego e renda (Tabela 4-2). Fonte: CONEN, baseado em dados do IPECE.

Observa-se o aumento de emprego e renda, principalmente a partir de 2008, impulsionado pelos setores de construção civil e indústria (Gráfico 4-1).

Tabela 4-2: Dados sobre emprego e renda. Fonte: CONEN, baseado em dados do IPECE.

Atividade	2007	2008	2009
agropecuária	300	305	246
serviços	2522	2618	2651
comércio	160	214	227
construção civil	71	199	1091
indústria	622	661	975
TOTAL	3675	3997	5190

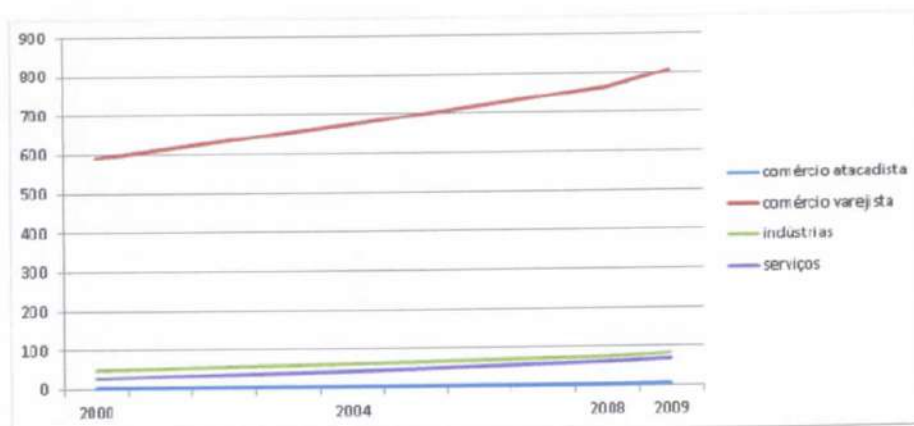


Gráfico 4-2: Dados sobre economia (Tabela 4-3). Fonte: CONEN, baseado em dados do IPECE.



Tabela 4-3: Dados sobre economia. Fonte: CONEN, baseado em dados do IPECE.

	2000	2004	2008	2009
comércio atacadista	4	4	4	5
comércio varejista	590	674	762	806
indústrias	50	62	73	83
serviços	28	44	63	69

4.2.1. DESENVOLVIMENTO HUMANO E ASSISTÊNCIA SOCIAL

4.2.2. EDUCAÇÃO

São Gonçalo do Amarante apresenta um alto nível de escolarização de seus munícipes no ensino fundamental (Figura 4-27). Por comparação com os municípios vizinhos, a taxa de escolarização líquida no ensino médio também é alta (Figura 4-28).



Figura 4-27: taxa de escolarização líquida no ensino fundamental em 2009. Fonte: IPECE,



Figura 4-28: taxa de escolarização líquida no ensino médio em 2009. Fonte: IPECE.

4.2.3. SAÚDE

O município integra a II Célula Regional de Saúde sediada em Caucaia, e aderiu ao Pacto pela Saúde – 2006, portaria, N°399/GM de 22 de fevereiro de 2006, contando com 655 funcionários lotados nesta Secretaria.

O quadro atual da saúde em São Gonçalo do Amarante alcançou um grande avanço em relação ao apresentado no diagnóstico do Plano Estratégico-2000, utilizado pelo PDDU-2009. As oficinas realizadas para a elaboração à época apontavam como um ponto forte do município a existência de um Hospital Regional, mas alertavam para o insuficiente número de equipes do Programa Saúde da Família e para a falta de Unidades de Saúde nos demais distritos. Atualmente existem 15 equipes de Programa Saúde da Família em funcionamento, distribuídos em 13 Unidades Básicas de Saúde da Família. Em relação às Equipes de Saúde Bucal (ESB) o município manteve a paridade de 1:1 entre as ESB e as equipes de PSF, 15 equipes de cada, sendo 11 ESB modalidade I (CD + ACD) e 04 (quatro) da modalidade II (CD+THD+ACD). Conta ainda com uma unidade do (NASF) Núcleo de Apoio a Saúde da Família, implantada em 2008.

Em 2011, o município conquistou a primeira colocação no Prêmio Brasil Sorridente 2010, em âmbito estadual, e a segunda colocação em âmbito nacional, que premia as prefeituras que mais se destacam na atenção à saúde bucal.



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Ainda não foi possível a construção de um Centro de Especialidades Médicas/ Policlínica, no entanto, foi reformada e ampliada a sede do NASF, na qual funciona também o atendimento das especialidades médicas: pediatria, neurologia, oftalmologia, urologia, otorrinolaringologia, psiquiatria, cardiologia e dermatologia. A partir de julho/2011, o município passou a ofertar o serviço de mamografia, contribuindo para o maior acesso da população feminina ao rastreamento e detecção precoce

do câncer de mama. Em 2010, foi concluído o Projeto Arquitetônico de Reforma e Ampliação do Hospital Geral Luiza Alcântara e Silva. Além disso, aumentou o quadro de médicos plantonistas do Hospital para dois médicos nos plantões de 24h todos os dias da semana e implantação do plantão de enfermagem 24 horas todos os dias da semana (1 enfermeiro e 5 técnicos de enfermagem). Nesse mesmo ano, houve a inauguração do Laboratório Municipal de Análise Clínica, o qual realiza uma média de 300 exames diários e 7500 exames mensais.

O Hospital Municipal também conta com: 03 (três) ambulâncias para o transporte de pacientes a serem transferidos e 01 (uma) UTI Móvel; 33 leitos, divididos em quatro clínicas: médica (14 leitos), obstétrica (6 leitos), pediátrica (7 leitos) e cirúrgica (4 leitos); atendimento nas especialidades médicas cirurgia geral e traumatologia/ortopedia; exames de apoio diagnóstico: colonoscopia, colposcopia, endoscopia digestiva alta, ultrassonografia (abdome, pélvica, transvaginal, obstétrica, tireoide e partes moles) e raios-X; e procedimentos especializados e atendimento de urgência em odontologia.

No ano de 2010 o Centro Especializado em Odontologia Dr. Raimundo Fialho de Assis completou cinco anos de funcionamento, com infraestrutura de onze consultórios odontológicos proporcionando a população de São Gonçalo do Amarante e dos municípios de: Paraipaba, São Luiz do Curu e Apuiarés, municípios com os quais tem pactuação, É oferecido atendimento nas seguintes especialidades: estomatologia, periodontia, cirurgia/traumatologia buco-maxilo-facial, endodontia, prótese dentária, dor orofacial, ortodontia e pacientes especiais, além de serviço de radiologia.

Quanto à Epidemiologia, a Mortalidade Infantil se apresenta instável, com curva assimétrica ao longo dos anos. A distribuição dos óbitos infantis ocorreu conforme Gráfico 4-1.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Estratégias de enfrentamento de prevenção ao óbito infantil estão sendo realizadas: reativação da Comissão de Mortalidade Infantil, tais como reuniões com as equipe de Saúde, treinamentos e outras medidas. 100% da população é coberta pela Estratégia Saúde da Família. Isso permite um melhor acompanhamento do calendário vacinal (Tabela 4-1) e do acesso ao atendimento médico (média de 0,98 consultas/habitante) e odontológico (122.386 procedimentos coletivos em 2010).

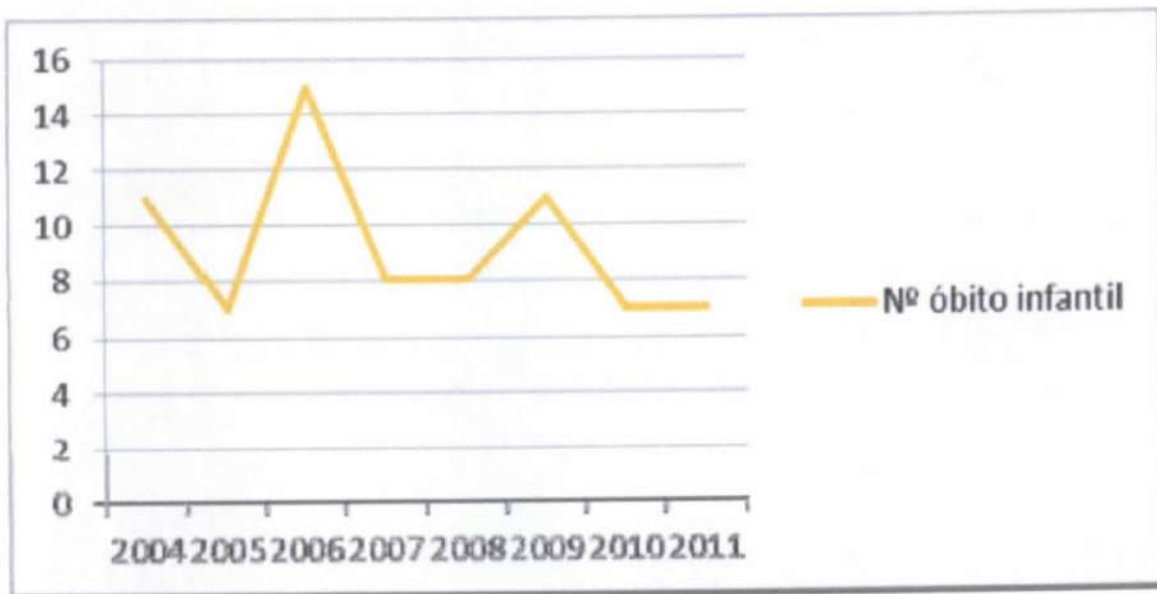


Gráfico 4-3: distribuição dos óbitos infantis 2004-2011. Fonte: SESA/SGA, Dados parciais de 2011.

Tabela 4-4: Média de cobertura vacinal. Fonte: SESA/SGA.

Vacina	Cobertura
BCG	91,7%
Sabin	115,7%
Tríplice viral	116,6%

Quanto às doenças de veiculação hídrica, não houve nenhum surto no Município em 2010, segundo o Relatório de Acompanhamento do VIGIAGUA. Há, no entanto,



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

distritos sem o programa SANEAR, a saber: Taíba, Siupé, Cágado, Várzea Redonda e Salgado dos Moreiras. Há cadastros de vinte e um Sistemas Alternativos Coletivos (SAC), sendo que apenas dois recebem tratamento/desinfecção (caixa d'água dos Espinhos e caminhão pipa do Nonato). A vigilância em saúde realiza, mensalmente, o monitoramento da qualidade da água para consumo humano por meio de coletas de amostras de água para análise no LACEN (Laboratório Central de Saúde Pública) quanto aos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, além de alimentação e análise de dados no Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano (SISAGUA).

4.2.4. CULTURA, LAZER E ESPORTE

Os bens culturais e imateriais do Município são a dança de São Gonçalo, festas religiosas, como aquela dedicada à Nossa Senhora da Soledade e a Festa ao Padroeiro, São João Gonçalo, e festas populares. Dentre estas últimas, a de maior destaque é o carnaval, com manifestações tradicionais como o 'mela-mela' e desfiles de blocos carnavalescos embalados pelo ritmo da marchinha, como o 'Carna Joana', 'Unidos do Morro' e o 'Carnaval da FelizIdade'. O Festival do Escargot na Taíba, todos os anos movimentam o distrito, com a venda de iguarias elaboradas especialmente para a ocasião, tanto nos restaurantes quanto em barracas montadas pela orla. Atividades esportivas e culturais são oferecidas aos visitantes e moradores durante o festival, que ocorre no final de agosto. Dentre os bens culturais materiais, há a secular igreja de Siupé (Figura 4-34) e monumento à Nossa Senhora da Soledade.

4.2.5. ATRATIVOS TURÍSTICOS

O Município é dotado de diversas belezas naturais, destacando-se as praias (Figura 4-29, Figura 4-30, Figura 4-31) da Taíba, de Pecém e de Colônia. Adequadas para a prática do Kitesurf, são procuradas especialmente por estrangeiros. A maior parte dos novos empreendimentos imobiliários se localiza nos distritos litorâneos do Município (Figura 4-23, Figura 4-24, Figura 4-25, Figura 4-26).



GOVERNO DE
SÃO GONÇALO
DO AMARANTE



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE



Figura 4-29: montagem de vista panorâmica do mirante da Taíba. Autor: FRANCO, 2011.



Figura 4-30: vista sobre duna do Pecém. Autor: BUCHWEITZ, 2011.



Figura 4-31: praia de Nova Taíba. Autor; FRANCO, 2011.

Também merecem atenção: a lagoa da Prejubaca (Figura 4-33), e as barragens de Catolé e Siupé (Figura 4-32).



Figura 4-32: montagem de vista panorâmica da barragem de Siupé. Autor: FRANCO, 2011.

Além dos atrativos naturais mencionados, há as festas populares.



Figura 4-33: Lagoa da Prejubaca.
Siupé.
Autor: FRANCO, 2011.
2011.



Figura 4-34: Igreja de
Autor: BUCHWEITZ,

4.2.6. USO DO SOLO

A área rural predomina no Município. Até meados da década de 2000, sua vocação era predominantemente rural, quadro que se modificou com a implantação do CIPP e a ampliação do Porto do Pecém. Estatísticas mostram que desde 2008 a



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

economia vem crescendo, impulsionada principalmente pela Indústria e pela Construção Civil.

A maior parte das novas residências está sendo construídas na Taíba e em Pecém, além da Sede. Os outros Distritos também apresentam crescimento, porém em menor proporção.

A existência do CIPP em Pecém vem modificando as características dos distritos e localidades próximas, concentrando maior quantidade de comércio e serviços.

Os Distritos mais afastados do CIPP e da Sede, mantêm as características rurais. O Município conta com muitos parcelamentos novos, especialmente em Taíba, Pecém, Distrito Sede e Croatá. Acompanhando esse crescimento, há a reserva, por parte do Município, de áreas para fins institucionais. Não se observa ainda a existência de favelas.

4.2.7. EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A população de São Gonçalo do Amarante evoluía a uma determinada taxa de crescimento até 2007, que aumentou no ano seguinte, como pode ser observado no Gráfico 4-4.

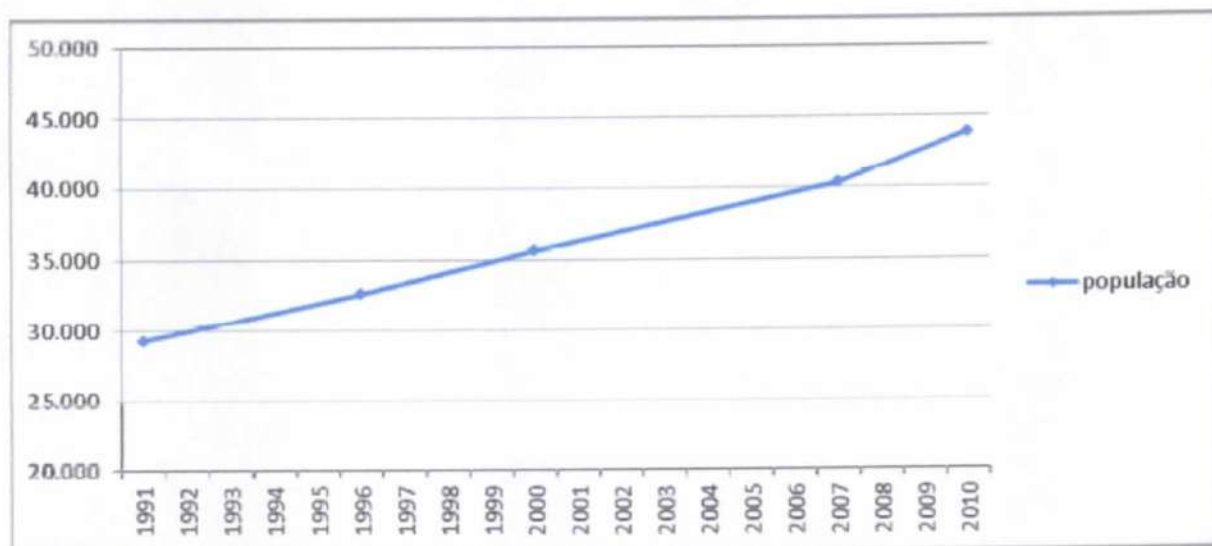


Gráfico 4-4: evolução populacional do Município desde 1991. Fonte: CONEN, com base em dados do IBGE, 2010.





Tabela 4-5: evolução populacional do Município desde 1991. Fonte: IBGE, 2010.

ano	população	método
1980	24.680	censo
1991	29.182	censo
1996	32.600	estimativa
2000	35.608	censo
2007	40.312	contagem ¹⁰
2010	43.890	censo

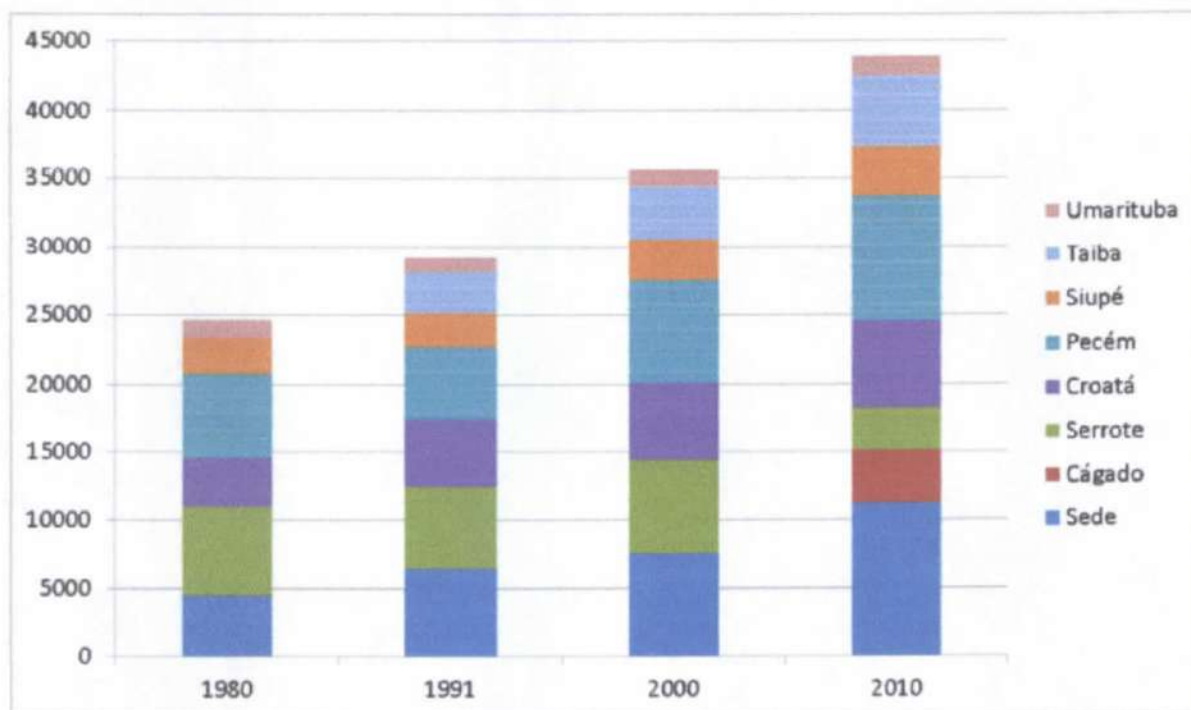


Gráfico 4-5: censos de 2000 e 2010. Fonte: CONEN, baseado em dados do IBGE, 2011.

A proporção da população entre os distritos também se alterou, de 2000 para 2010, conforme se pode observar no Gráfico 4-5.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tabela 4-6: populações obtidas nos censos de 1980 a 2010 por distrito. Fonte: IBGE, 2011.

	1980	1991	2000	2010
Sede	4584	6498	7.535	11.212
Cágado	0	0	0	3.941
Serrote	6426	5890	6.880	2991
Croatá	3559	5015	5.638	6.400
Pecém	6158	5328	7.460	9.156
Siupé	2648	2404	2.942	3.658
Taiba	0	2939	3.911	5.104
Umarituba	1305	1108	1.242	1.428

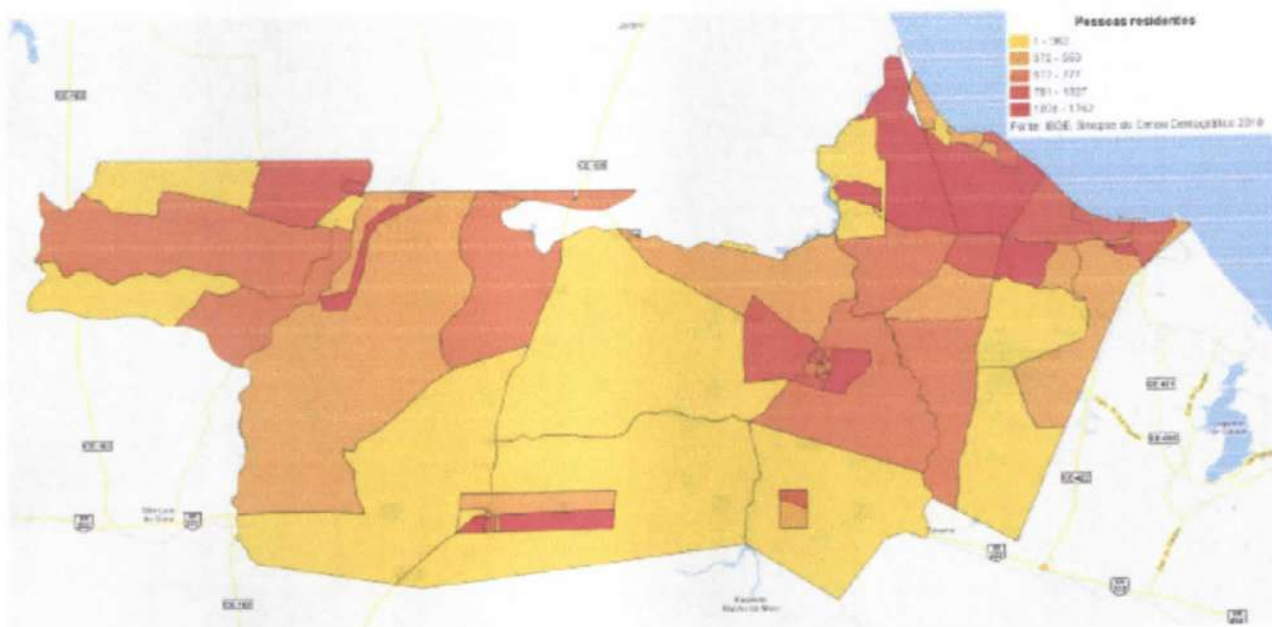


Figura 4-35: pessoas residentes por setor censitário em 2010. Fonte: IBGE, 2011.

4.3. LEGISLAÇÃO

4.3.1. ABORDAGEM



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

A União é responsável pela instituição de diretrizes sobre o saneamento básico, conforme o art. 21 no seu inciso XX da Constituição Federal. De acordo com o previsto no art. 23, inciso IX do mesmo instrumento legal, é competência comum da União, dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico. Desta forma, aos três níveis de governo se estende a responsabilidade sobre a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição.

Por ser de interesse local, a competência municipal para a prestação dos serviços públicos de saneamento está consagrada no art. 30, inciso V, da Constituição Federal.

Com o advento da Lei Federal nº 11.445/07, a busca pela universalização do acesso aos serviços públicos de água, esgoto, resíduos sólidos e limpeza urbana, e drenagem e manejo das águas pluviais permitiu a gestão associada para prestação dos serviços.

Conforme as Diretrizes para a Definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico (BRASIL, 2009), A Política (art. 9º) e o Plano de Saneamento Básico (art. 19), instituídos pela Lei 11.445/2007, são os elementos centrais da gestão dos serviços de saneamento.

A Política Pública de Saneamento Básico define as funções de gestão e estabelece a garantia do atendimento essencial à saúde pública, os direitos e deveres dos usuários, o controle social e o sistema de informação.

O Plano abrange um diagnóstico da prestação dos serviços e das condições de saúde, salubridade e meio ambiente e a definição dos programas e ações, dentre outras diretrizes. "(BRASIL, 2009)

Para a criação desses elementos, devem ser considerados os instrumentos legais tanto na esfera federal quanto estadual e municipal.

Na Lei Federal 11.445/2007, podem-se destacar os seguintes princípios fundamentais:

- ✓ Os quatro componentes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas) devem ser realizados de forma



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

adequada à saúde pública e a proteção do meio ambiente. O serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, em toda área urbana, adequado também à segurança da vida e ao patrimônio público e privado;

- ✓ Adequação às peculiaridades locais e regionais;
- ✓ Articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras voltadas à melhoria de qualidade de vida;
- ✓ Eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ Uso de tecnologias condizentes com a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais e progressivas;
- ✓ Transparência das ações;
- ✓ Segurança, qualidade e regularidade;
- ✓ Integração com a gestão dos recursos hídricos.

A seguir são apresentadas informações a respeito da Legislação existente, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, pertinentes ou reguladoras das questões do saneamento básico, sem, contudo ter o objetivo de esgotá-las, uma vez que o tema é amplo e com numerosos atos regulatórios.

4.3.2. REGULAÇÃO

O impacto das Agências reguladoras em seus respectivos setores de atuação é consequência da atualização da ação do Estado na atividade regulatória, que sempre esteve contida no processo político administrativo e que passou a ser evidenciado no Estado Brasileiro na década de 90 quando o Brasil passou pela tendência Global de privatização das empresas sob o domínio do Estado e para manter equilibrada as relações entre o governo, os usuários dos serviços e as concessionárias privadas foram implantadas as agências reguladoras com objetivo de fortalecer o papel do Estado estabelecendo sintonia entre os entes. Uma boa regulação requer a utilização de várias abordagens conjuntamente, desde que essas não sejam incompatíveis entre si. Não se pode limitar a utilização de um único instrumento, a uma visão simplista do que, e de





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

como regular. Deve se pensar o porquê da escolha de um determinado instrumento regulatório e quais as consequências dessa escolha. Não se pode acreditar que a regulação por si só irá mudar tudo. Também deverão ser avaliados os impactos negativos da regulação.

No cenário atual das Agências Regulatórias, o primeiro estudo sobre a Análise do Impacto Regulatório - AIR realizado por uma Agência Reguladora no Brasil, que seria um dos primeiros passos a ser estudado para qualquer ação impactante, só foi iniciado em 2009.

A AIR é a principal ferramenta regulatória que examina e avalia os prováveis benefícios, custos e efeitos das regulações. A Agência Reguladora, por ser um órgão diferenciado no ordenamento jurídico brasileiro, com poderes de fiscalização e regulação mais abrangentes que as demais autarquias, é fundamental que realizem ajustes e correções no modelo vigente, a fim de que seja vista como organismo capaz de atender aos anseios da coletividade e não mera controladora/fiscalizadora das concessionárias de serviços.

Surge uma preocupação, dada a origem da regulação no Brasil se basear no direito americano e inglês e, até o momento inexistir uma lei ou norma jurídica própria que estabeleça a forma pela qual as Agências Reguladoras devam ser criadas e a delimitação de suas atividades, o que resulta em controvérsia na maneira de atuação.

Outro aspecto é que a atuação da agência reguladora para o setor de saneamento está baseada no modelo do setor de energia, com isso, muitas ações se tornam ineficientes.

Existe a necessidade da elaboração de um diagnóstico situacional voltado para o saneamento no cenário regulado, visando o equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, a busca pela universalização do acesso, a qualidade dos serviços, os prazos e as descrições das limitações impostas pelo volume de investimentos para soluções dos problemas apresentados, levando-se em conta o modelo de gestão compartilhada, celebrado no Termo já firmado entre o Estado e o Município.

O Decreto 7217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei 11.445, preceitua que a regulação poderá ser exercida por órgão ou entidade de outro ente da



Federação, permitindo assim que a regulação seja efetuada por outro órgão, sem ser necessariamente uma Agência Reguladora.

4.3.3. PRINCÍPIOS LEGAIS E DIRETRIZES

As principais referências para a definição dos princípios e diretrizes do Plano de Saneamento do Município de São Gonçalo do Amarante são aquelas da Constituição Federal, da Lei Nacional de Saneamento Básico, do Estatuto das Cidades e a Lei Estadual de Recursos Hídricos. Essa Lei Estadual, de Nº 11.996, tem como objetivos:

- ✓ Assegurar o desenvolvimento, sustentado compatível com a oferta de água;
- ✓ Assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para as gerações atuais e futuras;
- ✓ Planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo,
- ✓ controle, conservação, proteção e preservação dos Recursos Hídricos.

Para por em prática esta lei algumas diretrizes e princípios básicos devem ser respeitados:

- ✓ Prioridade máxima ao abastecimento humano;
- ✓ Proteção do meio ambiente, em especial dos cursos d'água;
- ✓ Articulação interinstitucional com órgãos que atuam na área de Recursos Hídricos;
- ✓ Definição da Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento;
- ✓ Tomada de decisões multilaterais e descentralizadas;
- ✓ Compreensão da água como bem público e econômico.

Cabe frisar que a Política Estadual de Recursos Hídricos tem como Elementos Básicos:

- ✓ Plano Estadual dos Recursos Hídricos – elaborado em 1992, contém todo um estudo detalhado da capacidade e das potencialidades dos recursos hídricos a nível do Estado do Ceará e tem como objetivo viabilizar a utilização mais racional



da água, sua proteção atual e futura, a defesa contra secas e inundações e um sistema de monitoramento climático e hídrico permanente.

- ✓ Sistema Integrado dos Recursos Hídricos: é a estrutura institucional que garante a integração e a participação, onde os Comitês de Bacia, as Câmaras Técnicas e o CONERH – Conselho de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, (órgãos colegiados) definem e executam a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- ✓ Fundo Estadual de Recursos Hídricos: é um fundo especial de recursos criado em 1992, para dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos, que conta com recursos de programas e projetos governamentais e com os recursos que forem oriundos da cobrança pelo uso da água bruta.

4.3.3.1. PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS E FEDERAIS

Pela Constituição Federal, todos têm direito à saúde e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, além de educação ambiental em todos os níveis de ensino. O direito à saúde deve ser garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação (art.196). Pelo inciso IV, do art. 200, compete ao Sistema Único de Saúde participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico. O meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, deve ser defendido e preservado pelo Poder Público e pela coletividade (art. 225, Capítulo VI). A educação ambiental deve ser oferecida em todos os níveis de ensino para a preservação do meio ambiente (inciso VI, § 1º, art. 225).

Pelo Estatuto das Cidades, todos têm direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, [...] para as atuais e futuras gerações (inciso I, art. 2º). A população tem o direito de participar na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano (inciso II, art. 2º). As funções sociais da cidade e o controle do uso do solo devem ser garantidos, de forma a evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental; e a expansão



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

urbana deve ser compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território, além de uma justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização (art. 2º). O meio ambiente natural e construído, ou seja, o patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico deve ser protegido, preservado e recuperado (inciso XII). A moradia digna deve ser garantida a todos, como direito e vetor da inclusão social.

A Lei Nacional de Saneamento Básico (art. 2º da Lei 11.445/2007) estabelece como princípios fundamentais à universalização do acesso (inciso I) com integralidade das ações (inciso II), a segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços, a promoção da saúde pública (incisos III e IV), a segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), assim como a do meio ambiente (inciso III). Quanto à política, são princípios fundamentais a articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, proteção ambiental e interesse social (inciso VI), a adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais (inciso V), o uso de soluções graduais e progressivas (inciso VIII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII). Quanto à gestão, são princípios fundamentais a transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados (inciso IX) e controle social (inciso X), além da promoção da eficiência e sustentabilidade econômica (inciso VII), considerando a capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

Ainda relacionado ao Saneamento, pode-se destacar na Política de Saúde (Lei 8.080/1990) o Saneamento Básico como fator determinante e condicionante da saúde (art. 3º), a salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo, e a articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art. 13).

Pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), a água, recurso natural limitado, é um bem de domínio público dotado de valor econômico, devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações. O uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez. A gestão dos recursos hídricos deve garantir o uso múltiplo das águas (inciso IV, art. 1º) e a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas,



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País (inciso II, art. 3º). Os planos de recursos hídricos devem articular com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, art. 3º). Deve-se ainda promover a percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

4.4. OUTROS PLANOS E ESTUDOS COMPLEMENTARES

O conceito de saneamento básico atualmente evoluiu da sua definição mais restrita, limitada pelos serviços de água e esgoto, para uma visão mais abrangente, incluindo os resíduos sólidos e a drenagem pluvial. Essa mudança é fruto direto do entendimento da intensa relação e interdependência das intervenções nesses diversos campos na busca final pela salubridade ambiental.

As cidades são organismos dinâmicos em que se torna essencial avaliar e, principalmente, planejar os diversos serviços de saneamento básico em concomitância um com os outros. No entanto, o Município de São Gonçalo do Amarante não dispõe de Planos Diretores específicos para os sistemas componentes do saneamento, razão pela qual não foram identificados instrumentos norteadores de investimentos no setor.

Foram realizadas consultas em trabalhos técnicos desenvolvidos para o Município de São Gonçalo do Amarante, a exemplo do Plano Diretor Participativo – PDP, elaborado pela empresa Espaço Plano Arquitetura e Consultoria S/S, datado de abril de 2009, do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Complexo Industrial do Pecém –CIP, abrangendo os Municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, elaborado pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico – CENTEC, datado de abril de 2009, alguns dados do Projeto de Engenharia para Implantação de Infraestrutura do Complexo Industrial e Portuário do Pecém – CIPP, datado de janeiro de 2010 e desenvolvido pela empresa VBA Tecnologia e Engenharia, além de dois projetos executivos elaborados pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, especificamente para as localidades de Taíba e Nova Taíba, contemplando os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. Cabe frisar a existência de uma manifestação de Interesse em Projetos de Parcerias Público-Privadas, nas



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Modalidades de Projetos de Concessão Comum e Permissão para o Tratamento de Água e de Efluentes Industriais para o Pólo Industrial do Pecém, com o objetivo de prover soluções para o abastecimento de água clarificada e filtrada, e de tratamento dos efluentes industriais e domésticos gerados no Pólo Industrial do Pecém e nas cidades de São Gonçalo do Amarante e Caucaia.

5. SISTEMAS DE SANEAMENTO EXISTENTES

5.1. INTRODUÇÃO

O Município é composto de 8 (oito) distritos, a saber: Distrito Sede, Croatá, Pecém, Serrote, Siupé, Taíba, Umarituba e Cágado, conforme demonstra a figura a seguir.

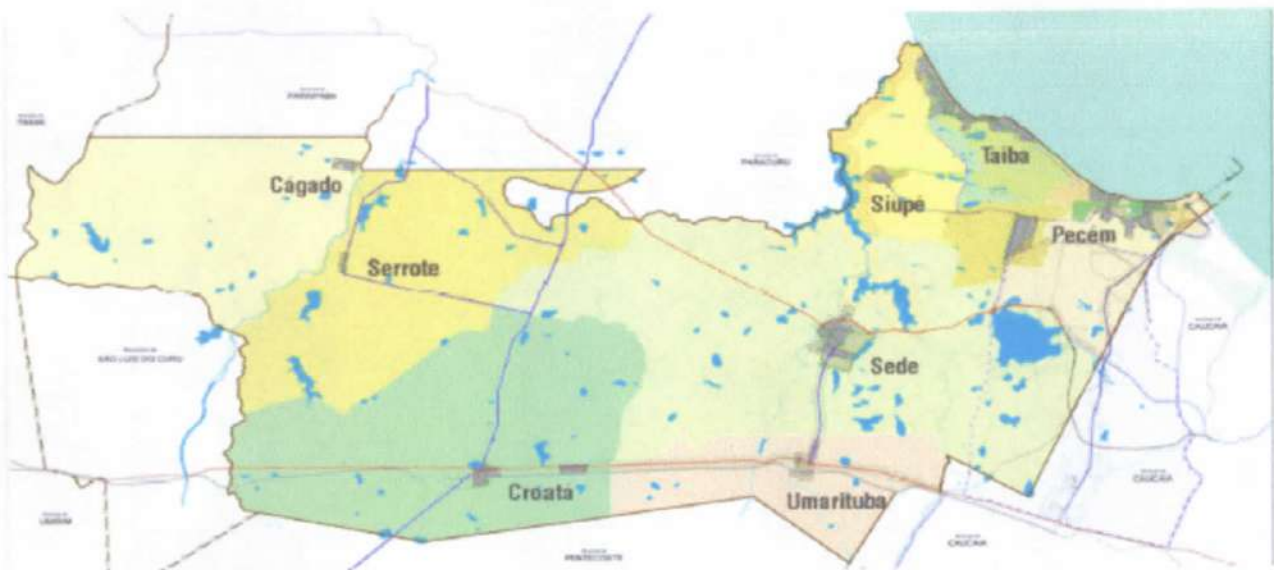


Figura 5-1: Localização dos Distritos de São Gonçalo do Amarante

Embora a CAGECE seja a empresa concessionária para os serviços de água e esgoto, tem-se que o abastecimento de água do distrito Cágado é realizado pela Prefeitura Municipal. Com relação ao esgotamento sanitário, os Distritos Sede e Pecém dispõem de rede coletora com encaminhamento dos efluentes sanitários para



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

tratamento. A coleta dos resíduos de origem doméstica e especiais é realizada pela Prefeitura e tem a sua destinação final um aterro sanitário que requer operação adequada.

5.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Todos os distritos são servidos com sistema de abastecimento de água proveniente de recursos hídricos subterrâneos. O diagnóstico realizado pelo Ministério de Minas e Energia, CPRM – Serviço Geológico do Brasil - Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará, apresenta a seguinte estimativa de disponibilidade instalada atual e potencial das rochas cristalinas e sedimentos no município:

Tabela 5-1: estimativa de disponibilidade de água subterrânea. Fonte: CPRM, 2006. O diagnóstico

Poços Tubulares	Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual			Estimativa da Disponibilidade Instalada Potencial			
	Em Uso	Q _e unit. (m ³ /h)	Q _e Total (m ³ /h)	Desativados/ Não Instalados	Q _e unit. (m ³ /h)	Q _e Total (m ³ /h)	% de Aumento da Disponibilidade Atual
ROCHAS CRISTALINAS							
Público	8	1,7	13,6	6	1,7	10,2	11%
Privado	47	1,7	79,9	27	1,7	45,9	49%
Total	55	-	93,5	33	-	56,1	60%
ROCHAS SEDIMENTARES							
Público	5	3,8	19,0	3	3,8	11,4	4%
Privado	38	3,8	144,4	5	3,8	19,0	12%
Total	43	-	163,4	8	-	30,4	11%
TOTAL GERAL	-	-	256,9	-	-	86,5	33%

Q_e = Vazão de exploração

O diagnóstico recomenda que:

- ✓ Seria interessante avaliar as potencialidades dos depósitos aluvionares que, aparentemente, são pouco explorados e poderiam constituir uma alternativa para abastecimento de diversas localidades, principalmente nas áreas de cristalino;





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- ✓ Os poços desativados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, para aumentar a oferta de água da região;
- ✓ Poços paralisados em virtude de alta ou média salinidade deveriam ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, no. de famílias atendidas pelo poço, etc.) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização;

Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente em tempos de estiagens prolongadas.

Os sistemas dos distritos são compostos de um ou mais poços que após a captação e desinfecção, dispõem de reservação para garantir o abastecimento da população. Este tipo de sistema, pela sua simplicidade, oferece abastecimento contínuo sem maiores problemas operacionais para atender a atual demanda.

A título de informação técnica sobre os sistemas, foram obtidos apenas alguns dados de cadastro da CAGECE e relativos aos Distritos Sede e de Siupé, conforme apresentado a seguir:



Figura 5-2: Sistema de abastecimento de água do distrito Sede. Fonte: CAGECE.

Tabela 5-2: extensão de tubulações da rede existente, conforme diâmetro. Fonte: CAGECE.

CADASTRO DA REDE EXISTENTE	
Ø 35 mm PVC =	45,57 m
Ø 50 mm PVC =	29.203,11 m
Ø 75 mm PVC =	5.938,57 m
Ø 100 mm PVC =	5.879,52 m
Ø 150 mm FoFo =	1.928,01 m
Ø 200 mm FoFo =	388,55 m
Ø 200 mm CA =	493,45 m
Total	43.876,78 m



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE



Figura 5-3: localização da Reservação de água potável do distrito Sede. Fonte: CONEN,



Figura 5-4: localização da Reservação de água potável do distrito Sede. Fonte: CONEN,
sobre imagem do Google Earth.



SIUPÉ

Segundo informações de documento da Cagece sobre o sistema de Taíba, apesar da precariedade do abastecimento, existe uma estação de tratamento de água distante 4,0 km do núcleo urbano. Hoje esta ETA atende a comunidade do Siupé com cerca de 220 ligações domiciliares reais.

Fica localizada no sítio Lagoa das Cobras, cujo aquífero é rico o bastante para atender as localidades por um período de 7 a 8 anos. Esta ETA é fruto de um projeto desenvolvido em 1997. Inicialmente, construída para atender a sede do município de São Gonçalo do Amarante, hoje abastece a comunidade de Siupé, portanto, com capacidade ociosa.

Segundo informações os três poços tubulares, atualmente em operação, conseguem oferecer uma vazão de 50,0 m³/h, suficiente para atender as 110 ligações efetivas de Siupé. O sistema existente com a ETA consiste dos seguintes componentes:

- ✓ 03 poços tubulares, em operação, totalizando uma produção de 48,0 m³/h;
- ✓ 01 poço de reunião de água bruta proveniente dos poços tubulares, formato cilíndrico, de 2,0 metros de diâmetro e 4,0 metros de profundidade. Portanto, podendo conter 12,5 m³ de água;
- ✓ 02 conjuntos elevatórios de bombas centrífugas de eixo horizontal, potência de 5,0 HP e 1.730 rpm, recalcando a AB do poço de reunião para o aerador;
- ✓ 01 aerador com 4 bandejas circulares de aeração e uma bandeja quadrada de coleta. O projeto original previa 05 bandejas incluindo a coletora, porém, todas com o formato quadrado medindo 1,45 m de lado. Recentemente, o aerador apresentou reformas na sua estrutura, com execução de uma base para sustentação e pintura da sua estrutura. Mesmo assim, ele não será utilizado para o sistema proposto da Taíba por apresentar estrutura com comprometimento futuro em geral.
- ✓ 03 filtros de fluxo ascendente, tipo filtro Russo, medindo 3,0 de diâmetro. Há área para a instalação de mais um filtro, que será projetado e dimensionado.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- ✓ 01 reservatório apoiado de 100,0 m³ que recebe diretamente, por gravidade, a água tratada proveniente dos filtros;
- ✓ 02 conjuntos elevatórios de bombas centrífugas de eixo horizontal, potência de 30 HP e 1.765 rpm de rotação, usadas no processo de lavagem dos filtros;
- ✓ 02 conjuntos elevatórios de bombas centrífugas de eixo horizontal, ligados ao mesmo barrilete de sucção dos conjuntos elevatórios da água de lavagem, potência de 15 HP e 1.755 rpm de rotação, com a função de recalcar a água tratada para o reservatório elevado de Siupé;
- ✓ 01 kit de mistura e dosagem de hipoclorito, inoperante;
- ✓ 02 kits de mistura de produtos, inoperantes;
- ✓ 01 dosador de hipoclorito por gravidade colocado e operando sobre o RAP de 100,0 m³;
- ✓ Adutora de água tratada, interligando a ETA ao reservatório de distribuição de Siupé, com a extensão de 4.650 metros, sendo 1.500 m de 200 mm e os restantes 3.150 m de 100 mm de diâmetro;
- ✓ 01 reservatório elevado de, aproximadamente, 300 m³, localizado em Siupé; Cerca de 220 ligações prediais, metade ativas;
- ✓ Não existe na CAGECE, cadastro técnico da rede de distribuição de Siupé.



Figura 5-5: Sistema de Abastecimento de Água Potável de Siupé. Fonte: CAGECE.

Tabela 5-3: extensão de tubulações da rede existente, conforme diâmetro. Fonte: CAGECE.

CADASTRO DA REDE EXISTENTE	
Ø 50 mm PVC =	2.271,44 m
Ø 75 mm PVC =	279,02 m
Ø 100 mm PVC =	390,45 m
Ø 150 mm FoFo =	326,23 m
Total	3.267,14 m



Figura 5-6: Siupé – localização da Reservação. Fonte: CONEN, sobre imagem do Google Earth.

5.3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tabela 5-4 extensão das tubulações da rede de esgotamento sanitário existente, conforme diâmetro. Fonte: CAGECE.

Sistema	
Rede Coletora Ø 150 mm PVC	13.215,00 m
Linha de Recalque Ø 150 mm	2.515,00 m



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE



Figura 5-7: Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Sede. Fonte: CAGECE.





Figura 5-8: localização da Estação de Tratamento de Esgoto. Fonte: CONEN, sobre imagem do Google Earth.



Figura 5-9: Estação de Tratamento de Esgoto. Fonte: CONEN, sobre imagem do Google Earth.

5.4. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A Prefeitura Municipal não possui estudos e/ou projetos relacionados à drenagem e ao manejo de águas pluviais nas áreas urbanas dos distritos.

Existem redes de drenagem pluvial em algumas localidades, porém não foi possível acessar um cadastro. Não foram identificados problemas relevantes nos distritos. Há que se considerar que em inúmeros logradouros a pavimentação consiste de terra batida, paralelepípedo e pedra tosca. Estes tipos, sem rejuntamento de argamassa permitem a infiltração da água da chuva. As vantagens desta infiltração vão desde a recarga do lençol freático à diminuição da vazão escoada para os mananciais, o que



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

minimiza os riscos de enchentes. E mais, são limitadores de velocidade para o tráfego de veículos motorizados.

5.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

São Gonçalo do Amarante dispõe de um aterro sanitário localizado junto ao sistema de tratamento de efluentes sanitários, no Distrito Sede, que é responsável pelo recebimento de quase a totalidade dos resíduos gerados no município.



Figura 5-10: Localização do Aterro Sanitário existente. Fonte: CONEN, sobre imagem do Google Earth.



Figura 5-11: Aterro Sanitário existente – Detalhe. Fonte: CONEN, baseado em imagem do Google Earth.

No entanto, esta unidade carece de reestruturação e investimentos visando sua adequação ambiental e o crescimento populacional esperado com os investimentos que estão sendo realizados no Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Atualmente, o local se caracteriza como um aterro controlado.

5.6. CONCESSIONÁRIAS

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece, sociedade de economia mista, criada pela lei nº 9.499, de 20 de julho de 1971, vinculada à Secretaria das Cidades do Governo do Estado do Ceará tem como finalidade a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o Ceará.

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará possui atualmente 299 sistemas em operação ao longo de todo o Estado, assim divididos:

- ✓ 228 sistemas de abastecimento de água, e
- ✓ 71 sistemas de esgotamento sanitário.



Segundo informações da empresa, a Cagece atende 19 mil pessoas em São Gonçalo do Amarante, com 3.769 ligações, e nove mil pessoas no Pecém, com 1.870 ligações.

5.6.1. ESTRUTURA TARIFÁRIA

O Ceará é o Estado com a segunda menor tarifa média de serviços de água e esgoto do País, segundo o último levantamento do Ministério das Cidades por meio do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis – 2008). A estrutura tarifária da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) foi aprovada pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce) e pela ACFOR, conforme determina a legislação vigente.

A estrutura adota várias categorias de consumo, com a finalidade principal de subsidiar a tarifa paga pelos clientes com menor poder aquisitivo e de incentivar o consumo consciente. As categorias são: residencial social, residencial normal com subsídios, residencial normal sem subsídios, comercial popular, comercial II, Industrial, Pública e Entidades filantrópicas.

Essa sistemática permite, por exemplo, oferecer benefícios à sociedade como a tarifa residencial social (baixa renda), que está disponível, hoje, para 85.620 clientes em todo o Ceará. Esse benefício promove a universalização do serviço, no momento que viabiliza financeiramente para a baixa renda o acesso aos serviços de água e esgoto. A Companhia também beneficiou os pequenos comércios, criando a categoria comercial popular, cujo consumo mínimo passou a ser 7 m³.

A estrutura tarifária em vigor também tem como função social favorecer e incentivar os clientes a terem um consumo adequado, evitando assim o desperdício da água tratada, numa demonstração de preocupação com o meio ambiente.

A partir de 2011, a Cagece passou a cobrar pelo serviço de esgotamento sanitário, o equivalente a 80% do volume faturado de água.

5.6.2. MUDANÇAS



5.6.2.1. RESIDENCIAL SOCIAL

A Cagece implantou outras mudanças que beneficiam os consumidores em todo o Ceará. Para clientes considerados "residencial social", a Cagece passou a fazer a cobrança através do consumo real com distribuição uniforme do subsídio para consumo até 10 m³. Antes, a cobrança era feita sobre um volume fixo de 10 m³. Esta categoria de clientes passou a pagar de R\$ 0,65 a R\$ 6,50, variando de acordo com os metros cúbicos (m³) consumidos.

5.6.2.2. INSTITUIÇÕES FILANTRÓPICAS

A Cagece decidiu criar a categoria "instituição filantrópica", que engloba instituições de caráter social, beneficente ou filantrópico mantidas por doações, sem fonte de renda própria. Com isso, a Companhia passou a oferecer uma tarifa diferenciada como forma de apoiar essas instituições. Para fazer parte dessa categoria, as instituições interessadas devem entrar em contato com a Cagece, que analisará as propostas.

5.6.2.3. COMERCIAL POPULAR

A antiga categoria "comercial I", composta por pequenos comércios passou agora a se chamar "comercial popular". Para eles, houve a redução do consumo mínimo de 10 m³ para 7 m³, significando a possibilidade de redução na conta dos serviços e estimulando o comércio de bairros.

5.6.2.4. TARIFA DE ESGOTO



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

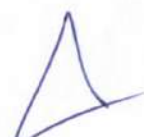
Para diminuir ao máximo a possível barreira financeira que os clientes possam sentir na hora de aderir à ligação de esgoto, a Cagece estruturou sua tarifa, com o objetivo de facilitar o acesso aos serviços de água e esgoto.

Na atual estrutura tarifária não existe mais a cobrança de igual valor para água e esgoto faturados, chamada de paridade na cobrança dos serviços. Agora, dentro do novo formato, o consumidor paga 80% do valor da água consumida pelo serviço de coleta e tratamento do esgoto. Na prática, a Cagece continua tratando 100% do esgoto produzido nas residências, mas cobra 20% a menos do volume, na emissão de suas faturas.

A seguir é apresentada a tabela da estrutura tarifária proposta.

Tabela 5-5: proposição de estrutura tarifária.

ESTRUTURA TARIFÁRIA PROPOSTA		
Categoria	Faixa de Consumo (m ³)	Tarifa Água ou Esgoto (R\$/m ³)
Residencial Social - Demanda máxima de 10m ³	0 a 10	0,65
	0 a 10	1,28
Residencial Normal c/Subsídios (demanda mínima - 10 m ³)	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4
	> 50	7,03
	0 a 10	1,39
Residencial Normal s/Subsídios (demanda mínima - 10m ³)	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4
	> 50	7,03
	0 a 13	2,07
Comercial Popular - Demanda mínima de 7m ³	0 a 50	4,31
Comercial II - Demanda mínima de 10m ³	> 50	6,59
	0 a 15	4
Industrial - Demanda mínima de 15m ³	16 a 50	4,63
	> 50	7,03
	0 a 15	2,47
Pública - Demanda mínima de 15m ³	16 a 50	3,63
	> 50	5,75
	0 a 10	1,28
Entidades Filantrópicas - Demanda mínima de 10m ³	11 a 15	2,17
	16 a 20	2,33
	21 a 50	4
	> 50	7,03





Com a iniciativa, a Cagece espera estimular o uso do serviço de esgotamento sanitário. Isso porque o valor das contas diminui. Os clientes residenciais normais tiveram uma redução na conta de 12,83% a 13,22% pelo serviço de esgoto.

6. ESTUDOS POPULACIONAIS

O elemento primordial a ser definido na elaboração de um planejamento é o concernente à meta a atingir. Todas as disciplinas que envolvem o Saneamento Básico dependem do quantitativo de pessoas no final do plano.

Em termos de abastecimento público de água, por exemplo, a meta consiste no fornecimento de água com qualidade adequada e em quantidade suficiente para suprir a demanda da população a ser beneficiada. Com base nestes dados e utilizando-se um coeficiente de retorno esgoto/água (Kr) de valor igual a 0,80, valor adotado internacionalmente em estudos similares, tem-se juntamente com outros parâmetros, a determinação das vazões de efluentes sanitários que serão coletadas, transportadas e tratadas, para posterior lançamento final.

Quanto ao manejo de resíduos sólidos, a disposição final ambientalmente adequada se dá em um Centro de Tratamento de Resíduos. Seu volume útil total é obtido baseando-se na geração per capita de resíduos que, no Brasil, está em torno de 0,5 a 1 kg/habitante/dia, o peso específico dos resíduos soltos, que varia, em média, de 200 a 250 kg/m³ e parâmetros específicos (peso específico, volume de terra para cobertura) do Município (ReCESA, 2008).

Desta forma, o fator determinante e fundamental para a definição das metas é a população a ser contemplada pelos serviços públicos de saneamento, com a qual varia diretamente as vazões a serem consideradas.

A definição da população reveste-se de grande complexidade em virtude dos múltiplos aspectos que cercam os estudos demográficos, com suas variáveis de natureza socioeconômica, política e conjuntural, de difícil previsão.

Nos projetos de sistemas públicos de saneamento básico, onde o elemento populacional se constitui no parâmetro de primordial importância para a determinação da



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

capacidade efetiva de cada unidade constituinte, os estudos demográficos, via de regra, constituem ponto polêmico, em torno do qual são geradas profundas argumentações e considerações por parte dos profissionais que elaboram, analisam ou aprovam os projetos.

Como parâmetro básico, o contingente populacional futuro de uma comunidade, se estimado em níveis muito baixos, concorrerá para que dentro de um curto prazo, a capacidade do sistema esteja superada. Por outro lado, se estimado em níveis muito elevados, conduzirá a um superdimensionamento do sistema, que terá capacidade ociosa por um longo período, refletindo um elevado custo de implantação em relação ao benefício que irá proporcionar.

Assim, deve-se estar bastante atento para esses fatores e buscar o equilíbrio através do estabelecimento de uma evolução populacional em níveis razoáveis, de sorte a evitar os inconvenientes apontados.

Em vista do exposto, procurou-se dar a maior amplitude possível à execução dessa tarefa, partindo-se de abrangente levantamento de informações, a que se seguiram criteriosas análise e seleção de dados, racional estabelecimento de metodologias de utilização dos dados selecionados e laboriosa aplicação destas metodologias, tudo dirigido pelo conhecimento da área em questão e enriquecido pelo próprio desenvolvimento deste Plano.

O planejamento foi realizado para um horizonte de 20 (vinte) anos, com início em 2012 e projeções até 2.031, em conformidade com o § 2º. do artigo 52 da lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

Constituíram-se alvos do levantamento de dados existentes, os referentes aos estimados do IBGE de 2000, 2007, 2008 e 2009, e do censo realizado em 2010, o que possibilitou uma projeção de população para fim de plano.

Para a taxa de crescimento foram acordados, com a Equipe Técnica da Prefeitura, valores diferenciados para os distritos, em função da influência que cada um receberá com os investimentos que estão por vir, além do percentual de urbanização dos distritos, obtendo-se os seguintes valores e população total:



Tabela 6-1: taxas de urbanização e crescimento adotadas.

Distrito	%	
	Urbanização	Crescimento
Distrito Sede	93	9,0
Croatá	85	5,0
Pecém	85	11,0
Serrote	40	2,1
Siupé	85	5,0
Taíba	90	12,0
Umarituba	85	5,0
Cágado	40	2,1

Tabela 6-2: população total do Município.

Total	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	41.394	57.336	87.598	135.691	203.094

A seguir são apresentadas as populações por distrito.

Tabela 6-3: população total do Distrito Sede.

Distrito Sede	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	12.389	17.487	26.907	41.019	52.328

Tabela 6-4: população total de Croatá.

Croatá	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.998	7.290	9.304	11.875	15.156

Tabela 6-5: população total de Pecém.



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Pecém	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	9.589	14.557	24.529	41.333	69.649



Tabela 6-6: população total de Serrote.

Serrote	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.247	1.355	1.504	1.668	1.851

Tabela 6-7: população total de Siupé.

Siupé	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	3.428	4.187	5.318	6.787	8.662

Tabela 6-8: população total de Taíba.

Taíba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	6.762	9.067	15.979	28.161	49.629

Tabela 6-9: população total de Umarituba.

Umarituba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.338	1.827	2.076	2.650	3.382

Tabela 6-10: população total de Cágado.

Cágado	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.643	1.786	1.981	2.198	2.439

7. ESTUDOS DE DEMANDA

7.1. CONSUMO "PER CAPITA"





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Para a determinação de consumo, considerou-se o "per capita" de 200 l/hab.dia, valor este adotado pela CAGECE em projeto executivo elaborado para a expansão urbana de Taíba (outubro/2010). Neste valor estão contempladas as perdas ao longo do plano.

7.2. PERCENTUAL DE ATENDIMENTO

O percentual de atendimento deverá ser crescente ao longo do plano, alcançando ao seu final 100% da população total.

7.3. COEFICIENTES DE REFORÇO

Foram adotados os coeficientes de reforço tradicionalmente empregados e consagrados pela prática, quais sejam:

- ✓ Coeficiente relativo ao dia de maior consumo: $K1 = 1,20$
- ✓ Coeficiente relativo à hora de maior consumo: $K2 = 1,50$
- ✓ Coeficiente relativo ao consumo da ETA: $K3 = 1,05$

7.4. CONSUMO INDUSTRIAL

Considerou-se o consumo industrial (excluído o Complexo Industrial e Portuário do Pecém) abrangido no consumo doméstico e comercial, portanto, contido na faixa "per capita".

7.5. COEFICIENTE DE RETORNO

Para o Sistema de Esgotamento Sanitário, foi proposto um coeficiente de retorno Esgotos/Água de 0,8. Os dados obtidos estão reproduzidos nos quadros apresentados na sequência água - esgoto. Para a água são apresentados os anos, quinquenalmente, com suas respectivas populações e correspondentes valores de vazão de captação, de tratamento, de reservação e de distribuição, conforme segue:

Tabela 7-1: dados quinquenais do plano – Distrito Sede.



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Distrito Sede	Ano				
	2012	2018	2021	2028	2031
População	12.389	17.487	26.907	41.019	52.328
Vazão Captação (L/s)	36,13	51,00	78,48	119,64	152,62
Vazão de tratamento (L/s)	34,41	48,58	74,74	115,00	176,94
Distribuição (L/s)	51,62	72,86	112,11	172,50	265,41
Reservação (L/s)	34,41	48,58	74,74	115,00	176,94
Reservação (m ³)	595	839	1.292	1.987	3.057



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tabela 7-2: dados quinquenais do plano – Distrito Croatá.

Croatá	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.998	7.290	9.304	11.875	15.156
Vazão Captação (L/s)	17,49	21,26	27,14	34,63	44,20
Vazão de tratamento (L/s)	16,66	20,25	25,85	32,99	42,10
Distribuição (L/s)	24,99	30,38	38,77	49,48	63,15
Reservação (L/s)	16,66	20,25	25,85	32,99	42,10
Reservação (m ³)	288	350	447	570	727

Tabela 7-3: dados quinquenais do plano – Distrito Pecém.

Pecém	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	9.589	14.557	24.529	41.333	69.648
Vazão Captação (L/s)	27,97	42,46	71,54	120,55	203,14
Vazão de tratamento (L/s)	26,64	40,44	68,14	114,81	193,47
Distribuição (L/s)	39,95	60,65	102,20	172,22	290,20
Reservação (L/s)	26,64	40,44	68,14	114,81	193,47
Reservação (m ³)	460	699	1.177	1.994	3.343

Tabela 7-4: dados quinquenais do plano – Distrito Serrote.

Serrote	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.247	1.355	1.504	1.668	1.851
Vazão Captação (L/s)	3,64	3,95	4,39	4,87	5,40
Vazão de tratamento (L/s)	3,46	3,76	4,18	4,63	5,14
Distribuição (L/s)	5,20	5,65	6,27	6,95	7,71
Reservação (L/s)	3,46	3,76	4,18	4,63	5,14
Reservação (m ³)	60	65	72	80	89



Tabela 7-5: dados quinquenais do plano – Distrito Siupé.

Siupé	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	3.428	4.167	5.318	6.787	8.662
Vazão Captação (L/s)	10,00	12,15	15,51	19,80	25,27
Vazão de tratamento (L/s)	9,52	11,57	14,77	18,85	24,06
Distribuição (L/s)	14,28	17,36	22,16	28,28	36,09
Reservação (L/s)	9,52	11,57	14,77	18,85	24,06
Reservação (m ³)	165	200	255	326	416

Tabela 7-6: dados quinquenais do plano – Distrito Taíba.

Taíba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.762	9.067	15.979	28.161	49.629
Vazão Captação (L/s)	16,81	26,45	46,61	82,14	144,75
Vazão de tratamento (L/s)	16,01	25,19	44,39	78,22	137,86
Distribuição (L/s)	24,01	37,78	66,58	117,34	206,79
Reservação (L/s)	16,01	25,19	44,39	78,22	137,86
Reservação (m ³)	277	435	767	1.352	2.382

Tabela 7-7: dados quinquenais do plano – Distrito Umarituba.

Umarituba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.338	1.627	2.076	2.650	3.382
Vazão Captação (L/s)	3,90	4,74	6,06	7,73	9,86
Vazão de tratamento (L/s)	3,72	4,52	5,77	7,36	9,39
Distribuição (L/s)	5,58	6,78	8,65	11,04	14,09
Reservação (L/s)	3,72	4,52	5,77	7,36	9,39
Reservação (m ³)	64	78	100	127	162



Tabela 7-8: dados quinquenais do plano – Distrito Cágado.

Cágado	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.643	1.786	1.981	2.198	2.439
Vazão Captação (L/s)	4,79	5,21	5,78	6,41	7,11
Vazão de tratamento (L/s)	4,56	4,96	5,50	6,11	6,77
Distribuição (L/s)	6,85	7,44	8,26	9,16	10,16
Reservação (L/s)	4,56	4,96	5,50	6,11	6,77
Reservação (m ³)	79	86	95	106	117

Para o esgoto são apresentados os anos, quinquenalmente, com suas respectivas populações e correspondentes valores de vazão de rede e de tratamento, conforme segue:

Tabela 7-9: vazões de plano quinquenais – Distrito Sede.

Distrito Sede	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	12.389	17.487	26.907	41.019	52.328
Vazão de rede (L/s)	41,54	58,64	90,23	137,55	175,47
Vazão de tratamento (L/s)	27,78	39,21	60,33	92,83	142,82

Tabela 7-10: vazões de plano quinquenais – Distrito Croatá.

Croatá	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	6.999	7.290	9.304	11.876	16.166
Vazão de rede (L/s)	20,11	24,45	31,20	39,82	50,82
Vazão de tratamento (L/s)	13,45	16,35	20,86	26,63	33,98

Tabela 7-11: vazões de plano quinquenais – Distrito Pecém.

Pecém	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	9.589	14.557	24.529	41.333	68.648
Vazão de rede (L/s)	32,15	48,81	82,25	138,60	233,55
Vazão de tratamento (L/s)	21,50	32,64	55,00	92,68	156,17



Tabela 7-12: vazões de plano quinquenais – Distrito Serrote.

Serrote	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.247	1.355	1.504	1.669	1.851
Vazão de rede (L/s)	4,18	4,54	5,04	5,59	6,21
Vazão de tratamento (L/s)	2,80	3,04	3,37	3,74	4,15

Tabela 7-13: vazões de plano quinquenais – Distrito Siupé.

Siupé	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	3.428	4.167	5.318	6.787	8.662
Vazão de rede (L/s)	11,50	13,97	17,83	22,76	29,05
Vazão de tratamento (L/s)	7,68	8,34	11,92	15,22	19,42

Tabela 7-14: vazões de plano quinquenais – Distrito Taíba.

Taíba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.762	9.067	15.979	28.161	49.629
Vazão de rede (L/s)	19,32	30,40	53,58	94,43	166,42
Vazão de tratamento (L/s)	12,92	20,33	35,83	63,14	111,28

Tabela 7-15: vazões de plano quinquenais – Distrito Umarituba.

Umarituba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.338	1.627	2.076	2.650	3.382
Vazão de rede (L/s)	4,49	5,45	8,96	8,88	11,34
Vazão de tratamento (L/s)	3,00	3,65	4,65	5,94	7,58

Tabela 7-16: vazões de plano quinquenais – Distrito Cágado.

Cágado	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.643	1.798	1.981	2.198	2.439
Vazão de rede (L/s)	5,51	5,99	6,64	7,37	8,18
Vazão de tratamento (L/s)	3,68	4,00	4,44	4,93	5,47

Para os resíduos são apresentados os anos, quinquenalmente, com suas respectivas populações e correspondentes valores de geração por dia em Kg/dia, Kg/mês, Kg/ano, Ton/dia, Ton/mês e Ton/ano, e os respectivos volumes em m³/dia,



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

m³/mês e m³/ano. Foram adotados valores per capita médio de 0,60 Kg/dia e peso específico de 250 kg/m³, conforme segue:

Tabela 7-17: valores de resíduos sólidos – Distrito Sede.

Distrito Sede	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	12.389	17.487	26.907	41.019	52.328
Geração por dia (Kg/dia)	7.433,11	10.492,43	16.143,91	24.611,52	31.396,99
Geração por mes (Kg/mes)	222.993,16	314.773,04	484.317,34	738.345,73	941.909,71
Geração por ano (Kg/ano)	2.713.083,43	3.829.738,67	5.892.527,66	8.983.206,38	11.459.901,46
Geração por dia (Ton/dia)	7,43	10,49	16,14	24,61	31,40
Geração por mes (Ton/mes)	222,99	314,77	484,32	738,35	941,91
Geração por ano (Ton/ano)	2.713,08	3.829,74	5.892,53	8.983,21	11.459,90
Volume por dia (m ³ /dia)	29,73	41,97	64,58	98,45	125,59
Volume por mes (m ³ /mes)	891,97	1.259,09	1.937,27	2.953,38	3.767,64
Volume por ano (m ³ /ano)	10.852,33	15.318,95	23.570,11	35.932,83	45.839,61

Tabela 7-18: valores de resíduos sólidos – Distrito Croatá.

Croatá	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.998	7.290	9.304	11.875	15.156
Geração por dia (Kg/dia)	3.598,56	4.374,07	5.582,55	7.124,90	9.093,38
Geração por mes (Kg/mes)	107.956,80	131.222,17	167.476,43	213.747,08	272.801,46
Geração por ano (Kg/ano)	1.313.474,40	1.596.536,34	2.037.629,90	2.600.589,47	3.319.084,39
Geração por dia (Ton/dia)	3,60	4,37	5,58	7,12	9,09
Geração por mes (Ton/mes)	107,96	131,22	167,48	213,75	272,80
Geração por ano (Ton/ano)	1.313,47	1.596,54	2.037,63	2.600,59	3.319,08
Volume por dia (m ³ /dia)	14,39	17,50	22,33	28,50	36,37
Volume por mes (m ³ /mes)	431,83	524,89	669,91	854,99	1.091,21
Volume por ano (m ³ /ano)	5.253,90	6.386,15	8.150,52	10.402,36	13.276,34

Tabela 7-19: valores de resíduos sólidos – Distrito Pecém.

Pecém	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	9.589	14.557	24.529	41.333	69.648
Geração por dia (Kg/dia)	5.753,36	8.734,01	14.717,32	24.799,54	41.788,67
Geração por mes (Kg/mes)	172.600,95	262.020,39	441.519,59	743.986,19	1.253.660,00
Geração por ano (Kg/ano)	2.099.978,18	3.187.914,74	5.371.821,72	9.051.832,00	15.252.863,34
Geração por dia (Ton/dia)	5,75	8,73	14,72	24,80	41,79
Geração por mes (Ton/mes)	172,60	262,02	441,52	743,99	1.253,66
Geração por ano (Ton/ano)	2.099,98	3.187,91	5.371,82	9.051,83	15.252,86
Volume por dia (m ³ /dia)	23,01	34,94	58,87	99,20	167,15
Volume por mes (m ³ /mes)	690,40	1.048,08	1.766,08	2.975,94	5.014,64
Volume por ano (m ³ /ano)	8.399,91	12.751,66	21.487,29	36.207,33	61.011,45



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tabela 7-20: valores de resíduos sólidos – Distrito Serrote.

Serrote	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.247	1.355	1.504	1.668	1.851
Geração por dia (Kg/dia)	748,31	813,17	902,22	1.001,01	1.110,63
Geração por mes (Kg/mes)	22.449,18	24.395,14	27.066,50	30.030,38	33.318,81
Geração por ano (Kg/ano)	273.131,63	296.807,57	329.309,06	365.369,59	405.378,87
Geração por dia (Ton/dia)	0,75	0,81	0,90	1,00	1,11
Geração por mes (Ton/mes)	22,45	24,40	27,07	30,03	33,32
Geração por ano (Ton/ano)	273,13	296,81	329,31	365,37	405,38
Volume por dia (m ³ /dia)	2,99	3,25	3,61	4,00	4,44
Volume por mes (m ³ /mes)	89,80	97,58	108,27	120,12	133,28
Volume por ano (m ³ /ano)	1.092,53	1.187,23	1.317,24	1.461,48	1.621,52

Tabela 7-21: valores de resíduos sólidos – Distrito Siupé.

Siupé	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	3.428	4.167	5.318	6.787	8.662
Geração por dia (Kg/dia)	2.056,80	2.500,06	3.190,77	4.072,33	5.197,44
Geração por mes (Kg/mes)	61.704,06	75.001,67	95.723,25	122.169,82	155.923,08
Geração por ano (Kg/ano)	750.732,71	912.520,30	1.164.632,84	1.486.399,42	1.897.064,17
Geração por dia (Ton/dia)	2,06	2,50	3,19	4,07	5,20
Geração por mes (Ton/mes)	61,70	75,00	95,72	122,17	155,92
Geração por ano (Ton/ano)	750,73	912,52	1.164,63	1.486,40	1.897,06
Volume por dia (m ³ /dia)	8,23	10,00	12,76	16,29	20,79
Volume por mes (m ³ /mes)	246,82	300,01	382,89	488,68	623,69
Volume por ano (m ³ /ano)	3.002,93	3.650,08	4.658,53	5.945,60	7.588,26

Tabela 7-22: valores de resíduos sólidos – Distrito Taíba.

Taíba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	5.762	9.067	15.979	28.161	49.629
Geração por dia (Kg/dia)	3.457,33	5.440,17	9.587,44	16.896,35	29.777,13
Geração por mes (Kg/mes)	103.719,81	163.205,13	287.623,21	506.890,37	893.314,03
Geração por ano (Kg/ano)	1.261.924,39	1.985.662,46	3.499.415,73	6.167.166,20	10.868.654,07
Geração por dia (Ton/dia)	3,46	5,44	9,59	16,90	29,78
Geração por mes (Ton/mes)	103,72	163,21	287,62	506,89	893,31
Geração por ano (Ton/ano)	1.261,92	1.985,66	3.499,42	6.167,17	10.868,65
Volume por dia (m ³ /dia)	13,83	21,76	38,35	67,59	119,11
Volume por mes (m ³ /mes)	414,88	652,82	1.150,49	2.027,56	3.573,26
Volume por ano (m ³ /ano)	5.047,70	7.942,65	13.997,66	24.668,66	43.474,62



Tabela 7-23: valores de resíduos sólidos – Distrito Umarituba.

Umarituba	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.338	1.627	2.076	2.650	3.382
Geração por dia (Kg/dia)	802,93	975,96	1.245,61	1.589,74	2.028,96
Geração por mes (Kg/mes)	24.087,86	29.278,95	37.368,18	47.692,32	60.868,83
Geração por ano (Kg/ano)	293.068,98	356.227,17	454.646,17	580.256,53	740.570,70
Geração por dia (Ton/dia)	0,80	0,98	1,25	1,59	2,03
Geração por mes (Ton/mes)	24,09	29,28	37,37	47,69	60,87
Geração por ano (Ton/ano)	293,07	356,23	454,65	580,26	740,57
Volume por dia (m ³ /dia)	3,21	3,90	4,98	6,36	8,12
Volume por mes (m ³ /mes)	96,35	117,12	149,47	190,77	243,48
Volume por ano (m ³ /ano)	1.172,28	1.424,91	1.818,58	2.321,03	2.962,28

Tabela 7-24: valores de resíduos sólidos – Distrito Cágado.

Cágado	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
População	1.643	1.786	1.981	2.198	2.439
Geração por dia (Kg/dia)	985,98	1.071,45	1.188,78	1.318,95	1.463,38
Geração por mes (Kg/mes)	29.579,47	32.143,52	35.663,35	39.568,61	43.901,52
Geração por ano (Kg/ano)	359.883,57	391.079,45	433.904,05	481.418,10	534.135,11
Geração por dia (Ton/dia)	0,99	1,07	1,19	1,32	1,46
Geração por mes (Ton/mes)	29,58	32,14	35,66	39,57	43,90
Geração por ano (Ton/ano)	359,88	391,08	433,90	481,42	534,14
Volume por dia (m ³ /dia)	3,94	4,29	4,76	5,28	5,85
Volume por mes (m ³ /mes)	118,32	128,57	142,65	158,27	175,61
Volume por ano (m ³ /ano)	1.439,53	1.564,32	1.735,62	1.925,67	2.136,54

8. PLANO DE METAS

Tem-se para o atingimento das metas a necessidade de priorizar algumas ações que se traduzem relevantes, a saber:

- ✓ Recuperação, quando couber, de toda a infraestrutura dos serviços relacionados ao Saneamento Básico objeto deste Plano, de modo a permitir a modernização na prestação dos serviços.
- ✓ Reestruturação tarifária, protegendo a população de baixa renda.
- ✓ Minimização do passivo ambiental praticado nos corpos d'água.
- ✓ Universalização dos serviços de saneamento básico.



8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.1.1. REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

A melhora do índice de perdas é obtida através de um programa de redução das perdas físicas, vazamentos em tubulações, equipamentos e estruturas do sistema, por extravasamento em reservatórios e elevatórias, e por vazamentos em adutoras, redes e ligações e não físicas, volumes decorrentes de imprecisão de micromedição, falhas na gestão comercial (erros de cadastro), furtos de água e fraudes (que também correspondem a volumes de água consumidos, porém não medidos).

Este programa de Gestão Integrada para a Redução de Perdas deverá ser implementado, seja pela própria Cagece ou pela contratação de uma empresa de consultoria especializada para diagnosticar as perdas de água no sistema de abastecimento e propor soluções e ações que visem reduzir as perdas físicas.

Um Programa de Gestão Integrada pode ser dividido em nove itens principais, subdivididos em perdas físicas e não físicas, ou aparentes e não aparentes:

8.1.1.1. AÇÕES PARA REDUÇÃO DE PERDAS FÍSICAS

- ✓ Redução do tempo médio de reparo de vazamentos;
- ✓ Pesquisa de vazamentos não visíveis;
- ✓ Instalação de válvulas redutoras de pressão;
- ✓ Implantação de obras de ressetorização.

8.1.1.2. AÇÕES PARA REDUÇÃO DE PERDAS NÃO FÍSICAS

- ✓ Implantação de Macromedição;
- ✓ Troca Otimizada de Hidrômetros de Pequena capacidade;
- ✓ Troca Otimizada de Hidrômetros de Grande Capacidade;
- ✓ Aferição de Hidrômetros;
- ✓ Combate às Fraudes e Ligações Inativas.





8.1.1.3. PREVISÃO DO ÍNDICE DE PERDAS

Face à implementação destas ações, os valores de previsões de perdas no Sistema de Água deverão se manter em um patamar de 25% nos primeiros 5 anos, ou seja, em 2016, e atingirem 20%, em 2021, mantendo-se assim até o fim de plano.

8.1.1.4. COBERTURA MÍNIMA COM SISTEMA DE ÁGUA

8.1.1.5. COBERTURA MÍNIMA DO SERVIÇO

Ano	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
Cobertura % maior ou igual a:	94	99	99	99	99

8.1.1.6. QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

O padrão de potabilidade da água fornecida à população deve seguir o estabelecido na Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, onde estão definidos os valores máximos dos parâmetros a serem monitorados, a frequência de coleta e o número de análises. Caso normas mais modernas sejam estabelecidas pelo Ministério da Saúde, pela Organização Mundial de Saúde, OMS, ou por instituição federal ou estadual concernente, estas devem ser prontamente adotadas.

Da mesma forma, normas relacionadas ao controle de hormônios e microorganismos, que hoje inexistem, devem ser prontamente adotadas quando estabelecidas. A cada mês, nas contas dos consumidores, em atendimento ao Decreto 5.440, de 2005, do

Ministério da Saúde, a operadora em exercício divulgará um resumo das análises das amostras coletadas, contendo no mínimo informações referentes aos seguintes parâmetros: Cor, Turbidez, Flúor, Cloro, Coliformes, Acidez.



8.1.1.7. MANANCIAL

Já foi citado o potencial hídrico subterrâneo da região. No entanto, deverá ser estudada a possibilidade de utilização da água proveniente dos investimentos que estão sendo realizados no Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP, considerando, também, que em toda área do CIPP e seu entorno, o sistema de abastecimento de água tratada está sob a responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, sendo o fornecimento tanto realizado diretamente por meio do sistema baseado nos reservatórios superficiais, por gravidade, como por meio de poços profundos com tratamento localizado.

Para tanto, a adução de água bruta ao CIPP hoje é realizada através do sistema adutor Canal Sítios Novos/Pecém. O Açude Sítios Novos se constitui atualmente na principal fonte de suprimento hídrico para a área do Complexo. Este açude tem volume máximo de 123 milhões de m³ e é capaz de fornecer uma vazão, considerando 90% de garantia, de 1,38 m³/s , sendo suficiente para abastecer as diversas unidades industriais que se instalarão no Complexo Industrial. Já estão construídas e operando as seguintes estruturas:

- ✓ canal de abastecimento de água bruta com uma capacidade máxima projetada de 2,0m³/s e vazão de 1,5m³/s, localizada ao sul do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, ligando o Açude Sítios Novos à Estação Elevatória, com 23,5 km de extensão;
- ✓ estação elevatória, com potência total instalada de 750 CV;
- ✓ adutora complementar ao canal, com extensão de 3,8 km, ligando a estação elevatória ao reservatório de água bruta; e,
- ✓ reservatório de água bruta, com capacidade média para 50.000m³, para armazenar a água bombeada do canal.

8.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.2.1. COBERTURA MÍNIMA COM SISTEMA DE ESGOTO



Não se tem o índice de coleta de esgoto no município, tampouco o percentual que é tratado. O caderno de informações de saúde, da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde apresenta as seguintes informações:

Instalação Sanitária	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	-	3,1
Fossa séptica	0,9	47,2
Fossa rudimentar	41,3	15,7
Vala	0,1	0,7
Rio, lago ou mar	-	0,7
Outro escoadouro	0,1	0,3
Não sabe o tipo de escoadouro	0,0	-
Não tem instalação sanitária	57,7	32,4

Fonte: IBGE, apud DATASUS.

Considerando-se que o índice de cobertura tenha evoluído é apresentada, como sugestão, a seguinte cobertura mínima dos serviços:

Tabela 8-2: evolução da cobertura dos serviços por quinquênio – Sistema de Abastecimento de Água.

Ano	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
Cobertura % maior ou igual a:	50	70	80	90	95

8.2.2 TRATAMENTO DE TODOS OS ESGOTOS COLETADOS

O Índice de tratamento de esgoto é definido como:



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Sugere-se que a evolução do Índice de Tratamento de Esgoto a ser fornecida pela operadora em exercício seja:

Tabela 8-3: evolução da cobertura dos serviços por quinquênio – Sistema de Esgotamento Sanitário.

Ano	Ano				
	2012	2016	2021	2026	2031
Cobertura % maior ou igual a:	85	90	95	100	100

A obtenção dos índices de tratamento de esgoto especificados dependerá das políticas públicas adotadas pela Cagece.

8.2.3 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES

Os padrões de lançamento de efluentes estão estabelecidos na Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, em conjunto com o Decreto 8.468, de 1976, onde se definem a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Caso normas mais modernas sejam estabelecidas pelo Ministério da Saúde, pela Organização Mundial de Saúde, OMS, ou por instituição federal ou estadual concernente, estas devem prontamente ser adotadas.

A disposição final dos lodos originários das operações das unidades de tratamento deve também atender normas existentes. Cabe à operadora em exercício a obtenção de outorga para os pontos de lançamento dos efluentes para os sistemas do município de São Gonçalo do Amarante.

$$\text{ITE} = \frac{\text{volume de esgotos tratado} \times 100}{\text{volume de esgotos coletado}}$$



8.3. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

Conforme já descrito, não existe um Plano Diretor, bem como estudos e projetos relacionados à drenagem e ao manejo de águas pluviais.

O crescimento da população urbana será acelerado nas próximas décadas em função dos investimentos do Porto do Pecém, razão pela qual deverá ser prevista a elaboração de um Plano de Drenagem Urbana. O Plano deverá contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização irá se desenvolver e a densificação das áreas atualmente loteadas, de acordo com o que preconiza o Plano de Desenvolvimento Urbano do Município.

Um Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais terá como principais objetivos planificar, ordenar e diagnosticar um conjunto de medidas e ações para a prevenção e o controle das enchentes. O Plano Diretor concluído e detalhado suportará, entre outros produtos:

- I - Cálculo das chamadas vazões de restrição e outras grandezas e parâmetros para cada sistema de drenagem estudado, garantindo o cumprimento da legislação pertinente e subsidiando o processo de licenciamento;
- II - Mapeamento do conjunto de medidas estruturais e não estruturais para a minimização dos eventos extremos no contexto dos recursos hídricos, evitando, prevenindo e minimizando o impacto de chuvas na estrutura da cidade;
- III - Construção de um instrumento que é requisito essencial para a captação de recursos dos governos estadual e federal, no que se refere aos programas de saneamento e controle de enchentes;
- IV - Construção de uma base de dados geográfica de entidades próprias, que servirá como fonte de informações também para a área de Vigilância Sanitária, Saúde, Transportes, Obras etc.

8.4. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

No Brasil, o serviço rotineiro de limpeza urbana teve início, segundo o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, oficialmente, em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, que à época era a capital do Império. O Imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3.024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje se denominam os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras.

Cabe ao Poder Público Municipal elaborar o seu Plano Diretor de Resíduos Sólidos que deverá conter, entre outras disposições:

- I - a definição de objetivos e metas de desempenho ambiental;
- II - os instrumentos econômicos, legais e regulamentares;
- III - as formas de articulação entre o poder público local e setores organizados da sociedade;
- IV - as diretrizes gerais da prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos, critérios de definição de padrões mínimos de qualidade;
- V - os procedimentos e padrões mínimos de qualidade e segurança a serem observados pelos geradores para a separação, o armazenamento e o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- VI - os critérios para classificação dos geradores de resíduos sólidos, em função do porte da geração, característica e volume dos resíduos sólidos gerados ou administrados, natureza do impacto à saúde e ao meio ambiente;
- VII - critérios para identificação dos geradores que estarão obrigados a apresentar Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS;
- VIII - a periodicidade de sua revisão e o cronograma de capacitação técnica para sua implementação, bem como o plano de monitoramento e as ações preventivas e corretivas;
- IX - o manual de operações dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, considerados os padrões mínimos de qualidade dos serviços, os critérios para contratação de terceiros e o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, que





ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

deverá conter, no mínimo, a origem, o volume e a caracterização dos resíduos sólidos gerados, bem como o cenário futuro, com os objetivos e as metas que deverão ser buscados;

X - o plano econômico, contendo o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, a forma de cobrança desses serviços incluindo os excedentes e a recuperação total dos custos;

XI - o estabelecimento de indicadores de desempenho operacional e ambiental;

XII - as obrigações dos geradores dos resíduos sólidos que requeiram manuseio especial ou diferenciado, em função das suas características e do porte de sua geração;

XIII - a identificação das disposições inadequadas de resíduos sólidos existentes, proposta e cronograma para a eliminação e recuperação das mesmas;

XIV - os requisitos, identificação e demarcação de regiões favoráveis para disposição final adequada de rejeitos, com o estabelecimento de critérios restritivos para cada tema, à distância de cursos d'água, a profundidade do aquífero, a declividade do terreno, as características do substrato geológico e da cobertura superficial do solo, a disponibilidade de material para a cobertura dos rejeitos, a vida útil da área e consulta à população, observado o estabelecido no Plano Diretor Municipal;

XV - os mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, para a criação de novos mercados para os produtos recicláveis, reciclados e remanufaturados, bem como a ampliação dos já existentes;

XVI - os programas e as ações para a inclusão de catadores de materiais recicláveis no fluxo dos resíduos sólidos reversos;

XVII - o plano social, contendo as formas de participação dos grupos interessados ou afetados, inclusive com a indicação de como serão construídas as soluções para os problemas apresentados;

XVIII - fiscalização dos geradores de resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa e os instrumentos financeiros que poderão ser aplicados para incentivar ou controlar as atividades dele decorrentes; e

XIX - os instrumentos que serão utilizados para a criação e disponibilização de material informativo destinados aos diferentes setores da sociedade, para ciência da população



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

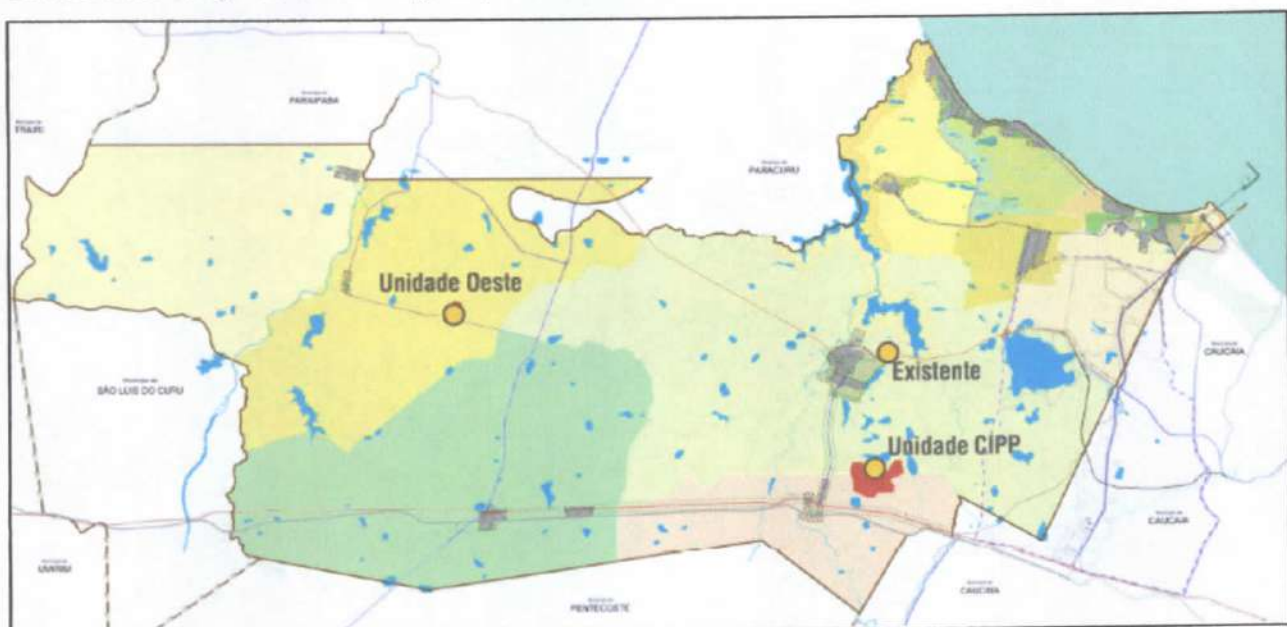
quanto à quantidade de resíduos sólidos gerados e aos problemas ambientais e sanitários derivados do manuseio inadequado de resíduos sólidos e para o estabelecimento de um canal de comunicação direto com a sociedade local.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, em sua revisão e complementação, propõe a criação de mais de uma unidade de recebimento e tratamento dos resíduos para atender o volume atual e futuro, considerando o incremento populacional de fim de plano, em função da implantação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Nesse sentido, foram propostas duas novas áreas, sendo uma de 247 ha, denominada Unidade CIPP e outra de 27 há denominada Unidade Oeste.

A primeira tem parcela da área dentro do Distrito Sede e a outra, no Distrito de Umarituba. A sua escolha considerou fatores como faixa marginal de proteção de cursos d'água, distância de centros urbanos e deslocamentos do local de origem dos resíduos.

A segunda localiza-se no distrito de Serrote se destina principalmente para receber os resíduos originados de Cágado, Serrote e Croatá.



9. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os principais programas e projetos identificados atendem alguns distritos existentes no que diz respeito aos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento



sanitário. Eles representam, portanto, parcela do alcance das metas de curto, médio e longo prazo, ou seja, estão em consonância com a diretriz para elaboração de PMSB do Ministério das Cidades (2009).

9.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o Distrito de Taíba, a Cagece, através da Gerência de Projetos, Diretoria de Planejamento e Controle, desenvolveu Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água das Localidades de Taíba e Nova Taíba, no sentido de atender a um abaixo assinado, consubstanciado no processo de nº 8007.000656/2006-42, de 24 de janeiro de 2006.

Inicialmente, a concepção era um projeto criando duas zonas de pressão, independentes, com reservação e estações elevatórias, definidas para cada dessas localidades. Previa-se abastecê-las a partir de uma estação de tratamento a ser construída no Pecém, com água bruta proveniente do açude Sítios Novos, através de uma adutora com diâmetro de 400 mm de e 13.175,00 m de extensão até a bifurcação para as duas zonas: trecho com 1.640,00 m, em 300 mm, para a área de reservação da Taíba, e um outro trecho com 1.820,00 m, em 250 mm, para a área de reservação da Nova Taíba. Já o sistema de abastecimento de água proposto para o distrito da Taíba terá em sua concepção a captação da água através de 15 poços tubulares, sendo 4 existentes e 11 a serem perfurados, localizados no aquífero da Lagoa das Cobras para uma 1ª etapa no final de 7 anos. De forma individual, as bombas submersas instaladas nos poços recalcarão para os dois aeradores projetados. Destes, por gravidade, a água será encaminhada para 4 filtros ascendentes, sendo 3 existentes e 1 filtro projetado. A água já tratada será encaminhada para um RAP de 100 m³, onde receberá a aplicação dos produtos químicos. Na estação elevatória de água tratada ficarão localizados 4 conjuntos elevatórios, sendo 2 conjuntos para lavagem dos filtros e 2 conjuntos de recalque para o reservatório de distribuição localizado na duna. O RAP de 100 m³ terá a função de armazenar a água tratada para ser recalçada para o reservatório de distribuição. Este reservatório ficará distante cerca de 1.557,00 m da ETA e terá a



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

capacidade inicial de 1.500 m³, distribuindo água tratada para uma população de 5.500 habitantes de todo o distrito da Taíba.

Toda a rede de distribuição do distrito foi dimensionada para o final de plano (15 anos), mas será executada na 1ª etapa, assim como as ligações domiciliares. Em uma posterior 2ª etapa, ao final de 15 anos, o Reservatório Apoiado de distribuição terá sua reservação aumentada assim como a Estação de Tratamento. Para tanto, tem-se o seguinte orçamento para a execução das obras, que totaliza a valores de agosto de 2010, o montante de R\$ 9.664.909,83:



Tabela 9-1: resumo geral do orçamento – Sistema de Abastecimento de Água.

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% Total	TOTAL
01	INSTALAÇÃO DA OBRA	0,46	44.412,50
02	CAPTAÇÃO - SERVIÇO	0,38	36.830,06
03	CAPTAÇÃO - MATERIAL	1,23	118.708,81
04	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - SERVIÇO	0,63	60.561,30
05	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA - MATERIAL	0,22	21.467,43
06	ETA - DEMOLIÇÃO DE UNIDADES EXISTENTES	0,02	2.116,29
07	ETA-AERADOR DE BANDEJAS (2 UNIDADES) - SERVIÇO	0,81	78.085,01
08	ETA-AERADOR DE BANDEJAS - MATERIAL	2,07	199.877,99
09	ETA-FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE - SERVIÇO	0,57	55.330,28
10	ETA-FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE - MATERIAL	0,54	52.520,46
11	ETA-REFORMA DA CASA DO OPERADOR - SERVIÇO	0,16	15.647,63
12	ETA-REFORMA DA CASA DE QUÍMICA - SERVIÇO	0,04	3.851,56
13	ETA-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA(AMPLIAÇÃO) - SERVIÇO	0,00	155,72
14	ETA-ESTAÇÃO ELEVATÓRIA(AMPLIAÇÃO) - MATERIAL	0,94	90.531,26
15	ETA-DRENAGEM - SERVIÇO	0,06	5.570,93
16	ETA-DRENAGEM - MATERIAL	0,01	1.087,26
17	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - SERVIÇO	0,78	75.433,07
18	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - MATERIAL	2,75	265.426,06
19	RESERVATÓRIO APOIADO V= 1500m ³ - SERVIÇO	7,69	742.797,97
20	RESERVATÓRIO APOIADO V= 1500m ³ - MATERIAL	1,65	159.711,79
21	REDE DE DISTRIBUIÇÃO - SERVIÇO	29,53	2.854.310,60
22	REDE DE DISTRIBUIÇÃO - MATERIAL	43,61	4.214.662,62
23	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO	1,24	120.221,20
24	LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL	2,39	230.907,98
25	ENTRADA DE ENERGIA	0,06	5.785,48
26	QUADROS ELÉTRICOS	1,56	150.922,66
27	FORÇA	0,55	52.678,42
28	ATERRAMENTO	0,02	1.514,99
29	DIVERSOS	0,04	3.782,50
		TOTAL GERAL	9.664.909,83

Nove milhões, seiscentos e sessenta e quatro mil, novecentos e nove reais e oitenta e três centavos

9.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A exemplo do Sistema de Abastecimento de Água de Taíba, a Cagece elaborou, também, um Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Taíba, no entanto, apenas para a 1ª Etapa, ou seja, rede coletora, estações elevatórias e estação de tratamento de esgoto). Em relação à 2ª etapa, a Cagece apresenta a divisão de bacias sem contemplar projeto das demais unidades (elevatórias) ou orçamento, pois recomenda um novo estudo populacional no dimensionamento da 2ª etapa do projeto.

Na descrição geral do sistema, informa que as condições topográficas de Taíba definiram 11 sub-bacias de esgotamento (denominadas de SB-1 até SB-5 as sub-bacias



**GOVERNO DE
SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



**ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE**

referentes à Taíba velha e SB-6 a SB-11 referente à sub-bacias de Taíba nova), dentre as quais as sub-bacias da Taíba velha serão as atendidas em 1ª etapa e as sub-bacias da Taíba nova serão atendidas em 2ª etapa, sendo esta decisão acordada com os componentes do TAP.

Tabela 9-2: resumo geral do orçamento – Sistema de Esgotamento Sanitário.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% Total	TOTAL
01	INSTALAÇÃO DA OBRA - SERVIÇO	0,31	48.987,50
02	KIT SANITÁRIO - SERVIÇO (74 unid.)	1,50	240.432,92
03	LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR - SERVIÇO	0,82	130.984,20
04	LIGAÇÃO INTRADOMICILIAR - MATERIAL	0,21	33.328,96
05	LIGAÇÃO PREDIAL - SERVIÇO	2,35	377.189,43
06	LIGAÇÃO PREDIAL - MATERIAL	0,59	94.970,14
07	REDE COLETORA - SERVIÇO	27,04	4.337.253,25
08	REDE COLETORA - MATERIAL	6,17	989.828,05
09	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-1 - SERVIÇO	1,97	316.545,61
10	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-1 - MATERIAL	1,12	179.162,47
11	LINHA DE RECALQUE - LR-1 - SERVIÇO	0,16	25.219,30
12	LINHA DE RECALQUE - LR-1 - MATERIAL	0,10	16.535,53
13	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-2 - SERVIÇO	2,49	399.450,59
14	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-2 - MATERIAL	1,53	245.029,06
15	LINHA DE RECALQUE - LR-2 - SERVIÇO	0,43	68.442,99
16	LINHA DE RECALQUE - LR-2 - MATERIAL	0,30	47.730,22
17	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-3 - SERVIÇO	2,11	338.663,68
18	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-3 - MATERIAL	1,33	213.261,70
19	LINHA DE RECALQUE - LR-3 - SERVIÇO	0,60	96.465,28
20	LINHA DE RECALQUE - LR-3 - MATERIAL	0,27	43.152,00
21	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-4 - SERVIÇO	2,36	378.384,49
22	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-4 - MATERIAL	1,28	205.061,98
23	CASA DO GERADOR - EEE-04 - SERVIÇO	0,19	29.827,72
24	LINHA DE RECALQUE - LR-4 - SERVIÇO	0,21	33.900,47
25	LINHA DE RECALQUE - LR-4 - MATERIAL	0,09	13.710,86
26	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-5 - SERVIÇO	3,60	577.810,36
27	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EE-5 - MATERIAL	1,96	314.934,71
28	LINHA DE RECALQUE - LR-5 - SERVIÇO	5,67	908.982,96
29	LINHA DE RECALQUE - LR-5 - MATERIAL	3,82	612.172,44
30	LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO - SERVIÇO	22,06	3.539.071,39
31	LAGOA DE ESTABILIZAÇÃO - MATERIAL	0,17	27.383,64
32	CASA DO VIGIA - SERVIÇO	0,11	17.006,05
33	EMISSÁRIO FINAL - SERVIÇO	0,05	8.269,41
34	EMISSÁRIO FINAL - MATERIAL	0,04	5.973,84
35	VIA DE ACESSO A ETE - SERVIÇO	3,02	485.096,81
36	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-1 - SERVIÇO	0,48	76.462,67
37	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-1 - MATERIAL	0,05	7.619,32
38	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-2 - SERVIÇO	0,57	91.989,26
39	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-2 - MATERIAL	0,05	7.619,32
40	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-3 - SERVIÇO	0,54	87.190,49
41	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-3 - MATERIAL	0,17	27.724,82
42	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-4 - SERVIÇO	0,55	88.068,45
43	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-4 - MATERIAL	0,05	7.619,32
44	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-5 - SERVIÇO	0,77	124.227,37
45	INSTALAÇÃO ELÉTRICA EE-5 - MATERIAL	0,20	32.682,29
46	INSTALAÇÃO ELÉTRICA ETE - SERVIÇO	0,55	88.092,76
			16.039.516,08

Considerando as sub-bacias de 1ª etapa, a sub-bacia 1 encaminha seu esgoto através da EEE-1 para sub-bacia 2; a sub-bacia 2 encaminhará seu esgoto através da EEE-2 até a sub-bacia 3; a sub-bacia 3 encaminhará seu esgoto através da EEE-3 até a



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

sub-bacia 4; a sub-bacia 4 encaminhará seu esgoto através da EEE-4 até a sub-bacia 5; a sub-bacia 5 encaminhará seu esgoto através da EEE-5 até a ETE.

Na sub-bacia 5 a elevatória EEE-5 recalca todo o esgoto coletado da 1ª etapa de Taíba e encaminha para a estação de tratamento de esgoto. A estação de tratamento de esgoto é constituída de lagoa facultativa seguida por 2 lagoas de maturação. O dimensionamento destas lagoas não contempla a 2ª etapa de implantação.

Para tanto, tem-se o seguinte orçamento para a execução das obras, que totaliza a valores de agosto de 2010, o montante de R\$ 16.039.516,08:

Conforme já citado, a manifestação de Interesse em Projetos de Parcerias Público-Privadas, nas Modalidades de Projetos de Concessão Comum e Permissão para o Tratamento de Água e de Efluentes Industriais para o Pólo Industrial do Pecém, recebida pelo Governo do Estado do Ceará, especificamente pela Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará – SEINFRA, com o objetivo de prover soluções para o abastecimento de água clarificada e filtrada, e de tratamento dos efluentes industriais e domésticos gerados no Pólo Industrial do Pecém e nas cidades de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, prevê investimentos da ordem de R\$ 690.000.000,00. Na proposta de investimentos é descrito que:

- ✓ O Pólo Industrial de Pecém irá demandar na sua primeira fase de expansão, 2,0 m³/s de água bruta, e irá gerar 0,45 m³/s de efluentes industriais, que serão descartados por um emissário submarino;
- ✓ Quando em plena capacidade, a demanda por água será de 5,0 m³/s, e a geração de
- ✓ efluentes industriais de 1,0 m³/s;
- ✓ São de responsabilidade das empresas do Estado do Ceará, a distribuição e fornecimento da água bruta para as indústrias instaladas (COGERH) e a recepção e destinação dos efluentes industriais gerados (CAGECE);
- ✓ É ainda responsabilidade do Estado, o afastamento e o tratamento dos esgotos domésticos gerados pelos municípios de São Gonçalo de Amarante e Caucaia, assim como das indústrias instaladas.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- ✓ Caberá a cada indústria, a transformação da água bruta em água industrial, e pelo tratamento dos efluentes industriais, dentro dos parâmetros exigidos pela legislação ambiental.

Em parceria com as Empresas do Estado, a proponente indica a constituição de uma Sociedade para o abastecimento de água industrial, para o tratamento e destinação dos efluentes industriais e domésticos gerados no Pecém, e nas cidades de São Gonçalo de Amarante e Caucaia.

Para tanto, será de responsabilidade da proponente os seguintes intervenções:

- i. Estação de Tratamento de água industrial (vazão de 2,0 m³/s);
- ii. Central de Tratamentos dos efluentes industriais (vazão de 0,45 m³/s);
- iii. Rede de distribuição de água industrial (vazão de 2,0 m³/s);
- iv. Rede de Coleta do esgoto doméstico (vazão de 0,12 m³/s);
- v. Estações de Tratamento de esgoto doméstico (vazão de 0,12 m³/s), e
- vi. Emissário Submarino (vazão de 1,5 m³/s).

O Total de investimentos a serem assumidos são os que seguem; Investimentos já previstos:

- ✓ rede de distribuição de água industrial: R\$ 78 milhões
- ✓ Rede de Coleta do esgoto doméstico: R\$ 25 milhões
- ✓ Estações de Tratamento de esgoto doméstico: R\$ 10 milhões
- ✓ Emissário Submarino (2ª. fase): R\$ 240 milhões.

9.2.1 INVESTIMENTOS ADICIONAIS PROPOSTOS PELO PROPONENTE:

- ✓ Estação de Tratamento de água industrial: R\$ 37 milhões
- ✓ Central de Tratamentos dos efluentes industriais: R\$ 300 milhões

10. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Com o intuito de definir uma base de referência para avaliação futura da evolução da situação do sistema de saneamento no município, recomenda-se a utilização de um



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

conjunto de parâmetros específicos indicadores do seu estado. Estes parâmetros devem ser aplicados de forma sistemática, mostrando o progresso da execução do Plano, avaliando a eficiência e a eficácia dos componentes do Sistema, além de verificar se sua qualidade atende às Normas e aos padrões vigentes e às expectativas dos usuários.

São obrigatórias as avaliações das águas segundo a Resolução CONAMA nº 274, de 2000, para o caso de contato primário e segundo a Resolução CONAMA nº 357, de 2005, para verificar o enquadramento aos padrões de uso. Dentre esses parâmetros, podem ser destacados alguns para a formação de indicadores específicos, geração de mapas temáticos e outros itens de avaliação e monitoramento. Parâmetros adicionais são sugeridos, como forma de enriquecer essa avaliação.

Os indicadores adotados neste Plano, vários deles constantes nas avaliações obrigatórias, são uma adaptação do Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (2006). Foram elaborados a partir das publicações feitas pela CCRN em 2000 e pelo Ministério da Saúde e a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS) em 2004, e referem-se à realidade biofísica do município. Tais estudos sugerem indicadores de estado para os seguintes aspectos:

- ✓ Recuperação e Prevenção da Qualidade da Água, garantindo o abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
- ✓ Proteção dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados;
- ✓ Prevenção e Minimização dos Efeitos das Cheias, Secas e Acidentes de Poluição; e
- ✓ Valorização dos Recursos Hídricos.

Para utilizar esses indicadores de estado é preciso, inicialmente, quantificá-los através da realização de diagnóstico. Ao longo do tempo, em intervalos regulares e pré-estabelecidos, se repete a operação. A comparação dos valores assumidos pelos indicadores nessas medições periódicas dará uma idéia da evolução do município no que diz respeito aos recursos hídricos e aos sistemas de saneamento.

Tabela 10-1: Indicadores para avaliar a Recuperação e Prevenção da Qualidade da Água de abastecimento.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tema	Indicador
Poluição Industrial	Porcentagem da contribuição da poluição industrial estimada em população equivalente.
Poluição Difusa	- Concentração de nitratos nas principais captações de água; - Concentração de fosfatos nas principais captações de água.
Outorga de lançamento de águas residuárias	Número de outorgas em vigor.
Monitoramento das Águas Superficiais	- Densidade de estações de amostragem ativas (nº/km ²); - Porcentagem de captações de águas superficiais monitoradas relativas ao número total de captações de águas superficiais.
Qualidade Físico-Química dos Cursos de Água	Porcentagem de estações de amostragem cuja classificação pertence a alguma determinada classe, segundo Resolução CONAMA nº 357.
Estado de eutrofização de lagos e reservatórios	Porcentagem de lagos cujo estado é: - Hipereutrófico - Eutrófico - Mesotrófico - Ultra-oligotrófico
Qualidade da Água nas Captações Superficiais destinadas ao Consumo	Porcentagem de captações monitoradas: - Com aptidão para produção de água para consumo

Continuação.

Tema	Indicador
Humano (especialmente importante para a rede secundária, que se encontra nos limites do município).	humano; - Sem aptidão para produção de água para consumo humano.

Tabela 10-2: Indicadores para avaliar o Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tema	Indicador
Qualidade da Água Distribuída à População e à Indústria	<ul style="list-style-type: none">- Frequência das Análises;- % Violações dos Parâmetros de Qualidade Cloro Residual;- % População Servida sem Tratamento.
Atendimento com Sistema de Abastecimento às Populações e Indústrias	<ul style="list-style-type: none">- % População Servida (Índice de Atendimento);- % Indústrias servidas com água de reuso.
Recursos humanos da companhia prestadora dos serviços	<ul style="list-style-type: none">- Proporção de profissionais de nível superior;- Proporção de profissionais de nível médio;- Proporção de profissionais de nível técnico;- Média da carga horária anual destinada à capacitação de profissionais.
Capacidade do sistema	<ul style="list-style-type: none">- Reservação per capita;- Capacidade de tratamento de água;- Percentual de água consumida que é tratada;- Disponibilidade de água bruta para abastecimento público;- Disponibilidade de água de reuso.
Desempenho dos Sistemas de Abastecimento às Populações e Indústria	<ul style="list-style-type: none">- % Perdas por Sistema;- Ocorrência de intermitência;- % Elevatórias com sistema de geração própria de energia.
Abastecimento de água ao setor agrícola	Eficiência da utilização da água na irrigação.

Tabela 10-3: Indicadores para avaliar a Proteção dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres Associados.

Tema	Indicador
Situação dos Sistemas Lóticos	Situação dos cursos de água ou segmentos com elevada biodiversidade com interesse conservacionista.
Situação dos Sistemas Lênticos	Estado trófico dos lagos.



Continuação.

Tema	Indicador
Situação do Estuário	Área do estuário em estado natural.
Situação das Praias	Avaliações conforme Resolução CONAMA nº 357.
Uso e ocupação do solo	<ul style="list-style-type: none">- Proporção das áreas de preservação ambiental;- Proporção de loteamentos irregulares reurbanizados;- Proporção da área de risco (enchentes, deslizamentos de encosta, e outros) desocupadas.

Tabela 10-4: Indicadores para avaliar a Prevenção e Minimização dos Efeitos das Cheias, Secas e Acidentes de Poluição.

Tema	Indicador
Estiagem	<ul style="list-style-type: none">- Frequência;- Existência, ou não, de plano de contingência.
Acidentes de poluição	<ul style="list-style-type: none">- Frequência;- Área afetada;- Existência, ou não, de planos de emergência.
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none">- Áreas com baixa cobertura de coleta ou com estrutura (sistema de coleta) de limpeza pública ausente;- Sistemas de disposição final de resíduos urbanos (lixão, aterros, áreas de transbordo) que possam acarretar riscos químicos e biológicos;- Vetores, e animais peçonhentos;- Áreas potenciais para proliferação de vetores e abrigos de animais peçonhentos (associar com os mapeamentos de risco existentes)
Diagnóstico de risco social e ambiental	<ul style="list-style-type: none">- Áreas com histórico anterior de desabamentos/enchentes;- Populações que vivem em encostas e próximo a cursos d'água;- Adensamentos populacionais;- Mapas de risco social quando disponível;

Tabela 10-5: Indicadores para avaliar a Valorização dos Recursos Ambientais.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Tema	Indicador
Valorização dos Recursos Hídricos	- Produção de Energia Hidrelétrica; - Praias lacustres/fluviais com infraestrutura para

Continuação.

Tema	Indicador
	visitantes; - Áreas aptas para Pesca e Piscicultura; - Áreas destinadas à prática de esportes náuticos; - Extensão das Vias navegáveis.
Educação Ambiental	- Instituições de Ensino que abrigaram evento (palestra, aula, distribuição de informativos, etc.) relacionado a saneamento; - Associações que abrigaram evento (palestra, aula, distribuição de informativos, etc.) relacionado a saneamento.
Economia de Recursos	- Domicílios/Edificações com programa de economia de água (reuso, captação de água de chuva, etc.); - Indústrias que adquirem água de reuso.

11. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

11.1. INTRODUÇÃO

Conforme a Resolução 001/86 do CONAMA, "considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota;
- IV. As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V. A qualidade dos recursos ambientais."



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

ictérica aguda, síndrome hemorrágica aguda, síndrome respiratória aguda, síndrome neurológica ou outras síndromes.

Conforme conjunto de Leis sobre Vigilância de saúde deverá ser utilizada a Ficha de Notificação do SINAN (disponível em <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>). No caso da ocorrência destes agravos ou surtos, as fichas de notificação individual deverão ser, preferencialmente, digitadas e transferidas diariamente, por meio magnético, ao nível hierárquico superior, conforme fluxo de dados do SINAN;

As Secretarias Estaduais de saúde deverão receber diariamente os lotes destes municípios. Após o recebimento dos lotes dos municípios em estado de emergência, a Secretaria Estadual de Saúde deverá enviar imediatamente o lote de transferência para o Ministério da Saúde, sem prejuízo do envio de lotes regulares, de acordo com o calendário de envio de arquivos do SINAN.

Os dados relativos às fichas de investigação deverão ser digitados, após o encerramento dos casos, de acordo com os prazos definidos para encerramento dos mesmos. Portanto, a entrada de dados relativos às informações da ficha de notificação deverá ser feita imediatamente, independentemente da ficha de investigação.

Caso haja dificuldades inerentes à inclusão e transferência de dados, indica-se o acompanhamento da notificação de casos de leptospirose e doença diarreica aguda por meio da Planilha de notificação de casos e óbitos para municípios em estado de emergência (disponível em <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>), devendo ser enviada diariamente às Secretarias Estaduais de Saúde, e estas deverão informar imediatamente a SVS, por meio do correio eletrônico notifica@saude.gov.br, telefones: (0XX61) 3153318 / 3153658 ou fax símile (0XX61) 3153657, sem prejuízo do registro imediato das notificações pelos procedimentos rotineiros do SINAN. A Vigilância Epidemiológica (VE) do município deverá enviar relatórios periódicos diários (ou no mínimo semanais) para a empresa/órgão responsável visando subsidiar a tomada de decisões. Esta deverá elaborar relatórios periódicos para os níveis hierárquicos superiores;

A instância central da VE dos municípios e estados deverá elaborar notas técnicas com base nos dados recebidos e fazer uma divulgação ampla para órgãos de imprensa, população e serviços de saúde.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- ✓ Enfermidades transmitidas por vetores cujo ciclo biológico, na fase larvar, ocorre na água, como a Malária (transmitida por mosquitos do gênero Anophelis) e a Febre Amarela (transmitida por mosquitos do gênero Aedes);
- ✓ Riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente carreados para a
- ✓ água por efluentes e esgotos industriais e por pesticidas de uso agrícola;
- ✓ Riscos derivados de produtos perigosos, como o mercúrio, utilizados nas atividades de garimpagem.

Acidentes químicos podem causar contaminação de tal magnitude que deixa várias cidades sem acesso à água para o atendimento de condições básicas da população, como aquele ocorrido em 29 de março de 2003, no município de Cataguazes - MG, envolvendo o rompimento de uma barragem de resíduos contendo substâncias químicas perigosas que atingiu o Rio Pomba e Paraíba do Sul (MMA, 2004).

Dentre as doenças veiculadas pela água contaminada, há que destacar:

- ✓ A cólera, a disenteria bacilar, a amebíase, as febres tifóides e paratífóide, a poliomielite, a hepatite A, a leptospirose, as gastroenterites provocadas por salmonelas, shiguelas e outros germes patógenos.

Caso sejam constatadas, Unidades notificadoras deverão informar, de forma imediata, a ocorrência de:

- ✓ Casos suspeitos de acidentes por animais peçonhentos, cólera, hepatites virais (A e E), febre tifóide, leptospirose e doença meningocócica e meningite por Haemophilus influenzae.
- ✓ Surtos para as doenças que não constam na lista de notificação compulsória ou agravos inusitados de pelo menos dois casos epidemiologicamente vinculados.

A notificação destes casos deverá ser realizada por meio da abordagem sindrômica, de acordo com as seguintes categorias: síndrome diarreica aguda, síndrome



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público ou com sua anuência, em casos fundamentados em que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública, bem como causem ou possam causar dano ao meio ambiente.

Em situações críticas de quaisquer componentes do Saneamento Básico, deve ser estimado o tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica, bem como avaliar os riscos relativos a saneamento.

11.3. RISCOS A SEREM COMBATIDOS

Dissolvida na água pode-se encontrar várias substâncias e compostos, como:

- ✓ Substâncias calcárias e magnesianas, que tornam a água dura;
- ✓ Substâncias ferruginosas, que mudam a cor e as características da água;
- ✓ Substâncias e produtos resultantes das atividades humanas, como efluentes e resíduos industriais, agrotóxicos e outros produtos químicos que a tornam imprópria para o consumo;
- ✓ Resíduos sólidos e produtos resultantes da mineração, inclusive metais pesados, como o mercúrio e o arsênico.
- ✓ A água também pode carrear em suspensão materiais como:
- ✓ Partículas finas do terreno, responsáveis pela turbidez da mesma;
- ✓ Substâncias laminadas, como as algas, que modificam seu cheiro e sabor;
- ✓ Organismos patogênicos transmitidos pelo homem, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos causadores das chamadas doenças de contaminação fecal.
- ✓ Os riscos para a saúde, relacionados com a água são relacionados a doenças de veiculação hídrica, e a produtos químicos perigosos:
- ✓ Riscos relacionados com a ingestão da água contaminada por agentes biológicos, como vírus, bactérias, protozoários e helmintos;
- ✓ Riscos relacionados com a penetração de helmintos que vivem na água, através da pele, como o *Schistosoma mansoni*;



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Para minimizar a probabilidade de ocorrência dessas situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

Dentre esses princípios, o MMA em seu Documento para Discussão do P²R² destaca o Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992, que dispensa a certeza científica absoluta para a adoção de medidas destinadas a proteger o meio ambiente de danos sérios ou irreversíveis. Este Princípio, segundo o mesmo Documento, faz parte da Carta da Terra de 1997 e da Convenção sobre

Mudanças Climáticas, ratificada pelo Brasil em 1994.

Está previsto na Lei 11.445 que ações para emergências e contingências fazem parte da abrangência mínima do plano de saneamento básico (Art. 19, inciso IV), inclusive com racionamento, se necessário (Art. 23, inciso XI). Segundo o Art. 40 da mesma Lei, os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador em situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens (Inciso I).

O Plano de atendimento para situações de emergência visa mitigar os efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

11.2. COMPETÊNCIAS

No Brasil, prevalece o regime de descentralização territorial e político-administrativa, pela forma federativa de governo. Assim, a distribuição de competências é operada entre a União, os Estados e os Municípios. Entre as competências comuns aos três níveis de governo, encontram-se o cuidado da saúde e assistência pública, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (MMA, 2004).



11.4. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA RELATIVAS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo:

- ✓ Captação e adução;
- ✓ Tratamento;
- ✓ Distribuição.

Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros.

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o Art. 46 da Lei 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial. A água então é coletada em pontos de suprimento de água distantes e transportada em viaturas cisternas até os depósitos locais, sendo distribuída para a população. Estes tanques podem ser construídos muito rapidamente utilizando-se lonas ou plásticos impermeabilizados. Os pontos de suprimento de água devem fornecer água de boa qualidade e a água pode e deve ser desinfetada, durante o transporte. Um método fácil de desinfecção é diluir o conteúdo de uma garrafa de água sanitária, por viatura cisterna de 10 metros cúbicos de água.

Segundo a Secretaria Nacional de Defesa Civil, os sistemas de captação, tratamento, adução, distribuição e consumo de água potável são vulneráveis às contaminações acidentais ou mesmo intencionais, que podem ocorrer de forma súbita ou gradual, e colocar em risco a saúde e o bem estar das populações abastecidas. Não



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

existem redes de distribuição absolutamente estanques, os riscos de contágio da água encanada, pela água existente no lençol freático, estão sempre presentes. Para que a água do freático adentre no encanamento danificado, é necessário que a pressão hidrostática do freático supere a da rede de distribuição, provocando uma inversão do gradiente de pressões. Essa situação ocorre nas interrupções do fluxo de água potável. Quando o surto é circunscrito a um pequeno foco, é necessário considerar que a contaminação da água tenha ocorrido em cisternas e caixas d'água. As cisternas e caixas d'água devem ser muito bem vedadas, para funcionarem como reservatórios estanques devem ser inspecionadas a intervalos regulares e, quando se tornar necessário devem ser muito bem limpadas e desinfetadas.

A vigilância epidemiológica permite caracterizar o surgimento de um surto epidêmico de doenças veiculadas pela água. A partir da constatação do surto, a investigação epidemiológica minuciosa permite definir as principais causas do problema, assim como os reservatórios de agentes infecciosos, os hospedeiros, as fontes de infecção e os mecanismos de transmissão. O controle de qualidade da água é da competência dos órgãos de vigilância sanitária, enquanto que os poluentes químicos e radioativos são controlados pela vigilância ambiental.

Eventualmente, podem ser alocados recursos financeiros, provenientes do erário, de financiamentos em geral, de concessões plenas ou parciais, ou de parcerias público-privadas na forma da lei.

Quando a falta de água é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia em elevatórias estratégicas podem solucionar o problema.

Os procedimentos a serem adotados em caso de acidente ou desastre são os seguintes:

Colocar a rede novamente em condições de uso, no mais curto prazo possível;

Mapeando os sistemas de abastecimento de água, soluções alternativas coletivas e individuais quanto a sua vulnerabilidade,

Avaliando a situação de mananciais e bacias hidrográficas afetadas e que possam ser usadas alternativamente para atender a população afetada;



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Realizando diagnóstico da qualidade da água para consumo humano, o qual, devido ao caráter emergencial, deverá priorizar as análises de cloro residual e E. coli ou coliformes termo tolerantes;

- ✓ Avaliando a necessidade de aumentar a concentração de cloro residual e elevar a pressão do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Indicando a utilização de soluções alternativas de abastecimento, no caso dos mananciais normalmente utilizados terem sido contaminados por substâncias perigosas;
- ✓ Se necessário, utilizar equipamentos portáteis, em caráter provisório, enquanto se providencia a recuperação dos sistemas de abastecimento;
- ✓ As Unidades de Engenharia do Exército são equipadas com aparelhagem portátil de filtração sob pressão e de cloração da água e tem todas as condições para apoiar os órgãos locais de Defesa Civil, quando solicitado.
- ✓ Monitorar em conjunto com os órgãos/instituições de meio ambiente o processo de limpeza e recuperação de áreas afetadas por produtos químicos, utilizando sempre equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes toxicológicos.

É necessário lembrar que algumas substâncias químicas reagem com a água e formam gases e vapores tóxicos, sem cor nem odor, mais densos que o ar que se acumulam nas zonas baixas, onde as pessoas respiram;

Na existência de áreas caracterizadas por contaminação química restringir o acesso por parte da população na área afetada;

11.5. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA RELATIVAS AO SISTEMA DE ESGOTO

No caso do esgoto, o principal motivo de interrupção dos serviços é o vazamento, que pode ocorrer, entre outras razões, por paralisação de elevatórias e entupimentos.

A primeira medida seria acionamento imediato de uma equipe para atendimento emergencial. Como a produção de esgoto está diretamente relacionada ao consumo de



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

água, outra medida possível é a emissão de alerta para contenção do consumo e, caso não seja suficiente, partir para o racionamento.

De forma análoga à água, quando a paralisação da elevatória é consequência de falta de energia elétrica, sistemas de geração autônoma de energia podem solucioná-lo. Os procedimentos a serem adotados em caso de acidente são os seguintes:

- ✓ Identificar áreas com estrutura danificada;
- ✓ Identificar abrangência da área afetada;
- ✓ Identificar se há casos de contaminação; em caso afirmativo, encaminhar para órgão de saúde, para os procedimentos indicados.

11.6. AÇÕES EDUCATIVAS E PREVENTIVAS - INFORMAÇÃO PARA A POPULAÇÃO

Identificam-se duas estratégias de informação à população: a informação para alerta e a educação em saúde. A primeira tem a função de comunicar os fatos para alertar a população quanto aos riscos imediatos, dirimir o pânico e restabelecer a ordem. A educação em saúde visa à divulgação dos conhecimentos relativos às medidas que possibilitem a proteção da saúde individual e coletiva.

Cabe à empresa responsável pelos serviços de água e esgoto, e à Prefeitura Municipal, por parte dos resíduos e drenagem urbana, elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo para educação em saúde, periodicamente, e sempre que julgar oportuno.

Faz-se necessário desencadear campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

Uma dessas medidas é a limpeza dos reservatórios, necessária pelo fato da rede de distribuição de água frequentemente apresentar vazamentos. O sistema doméstico de armazenamento de água pode ser contaminado, sendo preciso efetuar sua desinfecção. Se faltar água nos canos, os locais de vazamentos permitem a entrada de água poluída na rede, contaminando os reservatórios.



12. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIAS

Como política de saneamento municipal, considerando-se todo o espaço urbano a ser contemplado pelo Plano, principalmente quando se tem como foco de maior relevância os aspectos socioambientais, há que priorizar as ações em programas emergenciais e que eles sejam tratados como de intervenção prioritária, com destaque à drenagem urbana, ao abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a coleta e destinação final de resíduos sólidos.

Em função de os assuntos terem competências distintas, cabe ao Executivo Municipal realizar as articulações necessárias com os Poderes Públicos Estadual e Federal, representados pelos órgãos afins e relacionados com o saneamento básico e meio ambiente, no sentido de serem elaborados programas de investimento, que deverão conter fundamentação técnica e metas bem definidas, associadas a um cronograma físico-financeiro viável de ser realizado com sucesso.

Independentemente de esse tema ser, em qualquer época, relevante e merecedor de toda a atenção dos Poderes Públicos constituídos, há que se registrar a existência de um componente externo de grande importância, ou seja, o Complexo Portuário e Industrial do Pecém, que requererá uma série de intervenções.

O compromisso firmado para a construção do complexo entre as esferas de governo, além de traduzir a vontade e o apoio unificado dos líderes dos três níveis – federal, estadual e municipal – também focaliza as ações e os investimentos para o alcance das metas, objetivos e ideais.

As intervenções e investimentos propostos pretendem gerar legados significativos para São Gonçalo do Amarante e sua população. Nesta conjuntura, a priorização das áreas de intervenções deste Plano, seus entornos e demais áreas de influência direta e indireta, deve ser coincidente com aquelas de interesse para a viabilização e o sucesso do complexo portuário.

13. CONTROLE SOCIAL



O Controle Social de um Plano de Saneamento é um instrumento de suma importância para a população, pois através dele fica garantido que o plano será seguido e praticado de forma correta e com total transparência. Além disto, este instrumento também disponibiliza para a sociedade os dados referentes aos serviços de saneamento prestados para a população.

O Artigo 2º da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007) estabelece 12 (doze) princípios fundamentais que deverão servir de base para os serviços públicos de saneamento básico. Entre estes princípios está o Controle Social (inciso X), definido na própria lei como: "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico".

De acordo com o capítulo VIII dessa lei, referente à participação de órgãos colegiados no controle social, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços, de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos usuários de serviços de saneamento básico e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Ainda de acordo com este capítulo, as funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram. Porém, no caso da União, a participação a que se refere o caput deste artigo será exercida nos termos da Medida Provisória no 2.220, de 4 de setembro de 2001, alterada pela Lei no. 10.683, de 28 de maio de 2003.

A resolução 25 do Conselho das Cidades aborda esta questão de participação popular, e trata da gestão do processo de elaboração, implementação e execução do plano, garante a diversidade na participação deste processo, a realização de audiências



públicas, ampla divulgação do material elaborado em mídias de grande veiculação e publicações oficiais, e o estímulo da participação dos mais variados componentes da sociedade como um todo, tornando o plano, um documento extremamente participativo.

Outra questão de enorme importância, de acordo com o Ministério das Cidades, é o fato de que Plano Municipal de Saneamento pertence ao município e não a administração. Desta forma, a participação da comunidade na elaboração e desenvolvimento dos trabalhos tem o potencial de torna-la agente efetivo da manutenção das diretrizes previstas.

No entanto, cabe ressaltar que a participação da sociedade é necessária, mas não é o suficiente. Todas as contribuições e envolvimento da população deverão passar por uma filtragem crítica dos técnicos do setor, pois sem esta filtragem, todas as contribuições realizadas poderão se diluir em contradições sem atingir nenhum resultado satisfatório. A participação da sociedade não diminui a responsabilidade dos técnicos, muito pelo contrário, torna sua tarefa ainda mais complexa.

14. PLANO DE INVESTIMENTOS

Para a efetiva elaboração de um Plano de Investimentos, é imprescindível não apenas um sólido conhecimento dos problemas a serem enfrentados, mas um embasamento técnico firme que aponte uma alternativa de solução verdadeiramente estudada. Para tanto, deverão ser desenvolvidos projetos para os temas contemplados neste Plano de Saneamento. Esta é uma premissa, quando se objetiva selecionar soluções técnicas que melhor se apresentem sob o aspecto econômico. Este condicionamento frisa-se, é imperioso em função da falta de dados e informações que permitam um planejamento adequado às necessidades de investimento.

Os projetos referenciados compreendem o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar as obras, os serviços ou o complexo de obras e serviços para uma solução adequada. Estes deverão ser devidamente acompanhados, analisados e aprovados. O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento. O método



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

a ser utilizado, quando couber, é o de comparar soluções alternativas para garantir que todos os estudos, as demandas, os custos, os benefícios e a economia sejam realizados a um nível similar de dados e análises. O propósito dos projetos será o de eliminar aquelas idéias e situações alternativas que não merecem consideração. Um dos critérios diretores para a seleção ou a eliminação de um estudo será o econômico. Então, o projeto desenvolvido com o maior valor presente líquido (VPL) será recomendado e os com menores VPL eliminados.

As taxas internas de retorno (TIR) e a relação benefício-custo serão diretrizes para uma rápida determinação da solução que merecerá maior consideração. Esta abordagem comparativa sobre o planejamento é a maneira mais segura de garantir que o projeto indicado tenha a maior possibilidade de sucesso. A análise comparativa não é uma ciência exata, mas uma ferramenta de planejamento confiável que garante que a alternativa permaneça relativa, em termos de justificação econômica. Quando os fatores sociais e ambientais merecem permutas econômicas, o projeto assume outra dinâmica, contudo, em nosso caso, haverá uma conjunção favorável desses fatores com a solução de melhor condição econômica.

A menos que tenha tido omissões drásticas, uma natureza comparativa de estudos e de decisões resultantes jamais anula a solução técnica selecionada. Uma tabela de séries comparativas é uma ferramenta que os responsáveis pela tomada de decisões podem utilizar para determinar o quanto que não se deve tentar economizar, para que certos valores sociais, culturais e ambientais não sejam perdidos.

Sem uma série de alternativas razoáveis, o processo de planejamento não será válido e as decisões podem ser mal tomadas em detrimento dos interesses locais. O bem-estar econômico ainda é a mola propulsora do desenvolvimento e a qualidade do planejamento determina a maneira em que os recursos escassos de uma sociedade devem ser melhor alocados.

A partir dos dados a serem apresentados nos projetos, proceder-se-á a escolha da solução de mínimo custo.

15. SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA



15.1. FLUXO DE CAIXA

Um fluxo de caixa correspondente aos componentes deste Plano deve ser elaborado, com vistas a melhor alternativa para gestão dos serviços. Este fluxo abrangerá um período de 20 anos ou mais, com o intuito de oferecer uma maior atratividade no caso do interesse de concessão dos serviços, alternativa que deve ser pensada caso decida-se de fato buscar uma solução sustentável e definitiva para a sua universalização.

As premissas adotadas e o fluxo de caixa daí decorrente irão mostrar as condições mínimas presentes para a viabilidade da prestação dos serviços, conforme preconiza a Lei 11.445/07. Na indisponibilidade de projetos para a obtenção de dados precisos visando os investimentos, deverão ser elaboradas estimativas com base em dados nas projeções populacionais, com a utilização de valores médios comumente adotados em componentes de mesmo porte e função. Assim sendo, serão considerados os investimentos temporais, impostos, outorga, perdas, custos operacionais, inadimplência, faturamento, arrecadação e financiamento. Com base nas premissas adotadas, um quadro relativo ao fluxo de caixa será montado, onde uma taxa interna de retorno deverá merecer destaque, para efeito de análise de atratividade.

15.2. ESTRUTURA TARIFÁRIA

Todas as empresas Concessionárias ou Prestadoras de Serviços de Saneamento no Brasil utilizam-se da tarifação diferenciada por configurar-se num instrumento capaz de produzir a racionalização do uso da água em todos os níveis de consumo e promover a universalização na prestação destes serviços. Tal prática encontra respaldo legal na Lei 11.445, de 07/01/2007. Nessa concepção dá-se prioridade ao aproveitamento da água para fins de consumo humano e higiene, restringindo desperdícios com a elevação tarifária proporcionalmente ao incremento do consumo.



**ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE**

Essa racionalização é fundamental para o setor de saneamento, uma vez que incorpora fatores impactantes para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos e compara a minimização da geração de efluentes.

Neste raciocínio, a tarifa "progressiva" é um instrumento de política pública que vem fornecer tarifas módicas aos consumidores menos abastados facilitando o acesso ao serviço para as diversas classes sociais, preservando os princípios da modicidade, qualidade, continuidade e eficiência, garantindo a cobertura dos custos de operação e capacidade de investimentos requeridos. A possibilidade desta política advém do fato de se praticar nas faixas de consumo mais altas, tarifas progressivas indispensáveis à compensação da perda incorrida na primeira faixa.

Essa prática denominada tarifa progressiva é claramente um subsídio cruzado onde os usuários de maior consumo subsidiam os menos favorecidos, classificados como usuários de menor consumo.

São vários os aspectos que devem ser considerados com relação à relevância da questão tarifária nos procedimentos e rotinas de uma empresa ou órgão prestador de serviços que repassem aos clientes seus custos, que é a forma em geral como são calculadas as tarifas.

Uma empresa para prestar serviços públicos precisa, em primeiro lugar, fazer os investimentos necessários em ativos permanentes que se constituem nos sistemas. No caso do abastecimento de água, por exemplo, desde a captação de água até a ligação predial. Para operá-los, incorre em custos de operação e manutenção. Para gerenciar o funcionamento há custos administrativos e comerciais, com graus de complexidade variáveis de acordo com o seu porte. Para suportar a demanda de investimentos há os custos financeiros. Na outra ponta encontra-se o mercado, traduzido por uma clientela variada, com diferentes tipos de atividades e um perfil diferenciado também no que se refere às condições socioeconômicas.

Procurar o equilíbrio entre os dois componentes do cálculo tarifário, custos e mercado é o grande desafio da empresa. Isso requer uma permanente busca de processos de aperfeiçoamento e modernização do gerenciamento administrativo, comercial e operacional, interligados pela competente gestão de recursos financeiros.



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

Se de um lado, soluções para redução de custos são importantes, por outro a ampliação do mercado ou a sua maximização em termos de retorno financeiro, traduzido em bem-estar social, melhorando a qualidade de vida das populações, passa a ser também de fundamental importância para o alcance dos objetivos de um prestador de serviços públicos.

Na escala que o setor de saneamento alcançou, soluções internas já se tornam possíveis. Isto se traduz na capacidade de geração de recursos financeiros, através de suas próprias operações, capaz de suportar a realização de alguns investimentos com recursos próprios ou de demonstrar condições de obtenção de empréstimos dando contrapartidas e pagando o serviço da dívida.

São necessárias, no entanto, profundas alterações na mentalidade sobre o setor. A geração interna de recursos em quantidade suficiente para proporcionar um maior grau de autonomia, representa um avanço nas relações de administrações diretas e indiretas, reduzindo ou eliminando a forte ingerência política que tem sido a tônica do setor e que tem trazido enormes prejuízos quando se trata de promover a eficiência e a eficácia, através de programas de aumento de produtividade e qualidade.

Uma nova postura se faz necessária. O aumento da autonomia dos níveis gerenciais, sem perder de vista os objetivos sociais, resultará certamente em procedimentos comprometidos com resultados, dentre os quais se encontra a cobrança de tarifas justas e compatíveis com o poder aquisitivo das populações, com serviços confiáveis e de qualidade.

15.3. CÁLCULO TARIFÁRIO SOB O ENFOQUE FINANCEIRO

Para a determinação da tarifa média ou do nível tarifário médio que se pretenda alcançar algumas equações devem ser compostas. A primeira delas é a equação do custo dos serviços, que se apresenta da seguinte maneira:

$$CS = DEX + DPA$$



onde:

CS = Custo do Serviço;

DEX = Despesas de Exploração (composta pelas despesas de pessoal, despesas de material, despesas de serviços de terceiros, despesas gerais e despesas fiscais), e

DPA = Depreciações (recuperação de unidades, equipamentos e veículos), Provisões e Amortizações (compostas por imobilizações técnicas, crédito de contas a receber e ativo diferido).

Obtido o custo dos serviços, a equação seguinte é relativa ao cálculo da tarifa média aplicável, que deverá gerar um montante de receita suficiente para garantir o alcance das metas de geração de recursos.

Os recursos internos gerados deverão se destinar à cobertura do referido custo, com uma remuneração do investimento compatível com as necessidades financeiras de pagamento do serviço da dívida, no mínimo e de aplicação em investimentos em obras, isoladamente ou como contrapartida

de empréstimos. Assim, consideradas as definições já apresentadas, tem-se que:

$$T_m = CS / V_f$$

onde:

T_m = Tarifa Média Geral;

V_f = Volume Faturado em m³.

16. CONDIÇÕES DE ATRATIVIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO E FINANCEIRO

A prestação de serviços de saneamento pode ser considerada como empreendimento passível de ser realizado quando aponta uma Taxa Interna de Retorno -



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

TIR minimamente atrativa, a qual deverá ser apresentada no quadro do fluxo de caixa. O empreendimento, neste caso, poderá ser operacionalizado pelo próprio município ou através de Concessionária privada mediante contrato de concessão, no qual em um processo licitatório, bastante amplo, surja alguma empresa com capacidade comprovada e interessada em correr os riscos da atratividade, apostando no crescimento futuro do município.

A condição de equilíbrio econômico-financeiro é atingida quando as receitas de uma empresa são suficientes para cobrir as despesas e remunerar o capital investido, seja próprio ou de terceiros. Desta forma, a receita considerada de equilíbrio, decorrente da tarifação dos consumos nas diversas faixas, é aquela que permite um resultado financeiro maior que os custos e despesas totais da Concessão, de modo que seja possível remunerar o capital investido.

Uma Concessão Pública, em especial de serviços de saneamento, deve apresentar custos e despesas operacionais eficientes, além de receitas de equilíbrio que sejam produzidas a partir de investimentos adequados, de forma que os serviços sejam prestados visando o perfeito atendimento ao consumidor. Em caso contrário, os investimentos estariam sendo inadequadamente remunerados e a ineficiência operacional e empresarial estimuladas.

Portanto, é importante que a análise econômico-financeira tenha por base um Valor Presente Líquido (VPL) positivo, por meio da metodologia do Fluxo de Caixa Descontado, calculado com base na taxa de retorno exigida pelo investidor, considerando os riscos envolvidos. Essa taxa de retorno, denominada de Taxa Mínima de Atratividade (TMA), pode ser representada pelo WACC, conforme mostrado a seguir.

O custo de capital de uma Concessionária será estimado pelo método do Custo Médio

Ponderado do Capital (CMPC), que também utiliza a sigla em inglês WACC (Weighted Average Capital Cost).

No fluxo de caixa, será calculada a TIR da Concessão como empreendimento para o período de 20 anos ou mais. A Taxa Interna de Retorno - TIR nada mais é que a taxa



de juros que torna o VPL de um fluxo de caixa igual a zero, desde que haja receitas e investimentos envolvidos.

Para que um fluxo de caixa seja considerado viável, há a necessidade da TIR ser maior que a TMA, cuja composição depende de vários fatores inerentes aos investidores, principalmente os riscos envolvidos e percebidos.

Torna-se necessária a definição do custo de capital da Concessionária, que será utilizado como a taxa mínima de atratividade (TMA) para o cálculo do indicador do Valor Presente Líquido (VPL), bem como para comparação com a Taxa Interna de Retorno (TIR) do fluxo de caixa da Concessão.

A teoria da regulação econômica preconiza que a taxa de retorno exigida deve compensar adequadamente os investidores pelos riscos assumidos ao aportarem capital na concessão. Geralmente, o capital investido é composto de capital próprio (equity) e de terceiros (debt), ponderados segundo a estrutura de capital definida pela Concessionária.

A Taxa Mínima de Atratividade reveste-se de uma média ponderada entre os custos de capital próprio e os de capital de terceiros.

16.1. PONDERAÇÃO DO CAPITAL

A estrutura de capital da futura Concessionária foi prevista como sendo 57% de capital próprio e 43% de capital de terceiros, conforme disposto no fluxo de caixa.

16.2. CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO

O custo do capital próprio (K_s) da Concessionária tendo por base o WACC será estimado pela seguinte fórmula matemática:

$$K_s = R_f + _ . [R_m - R_f]$$

Onde,



Rf = taxa de retorno livre de risco

β = coeficiente beta alavancado da empresa

Rm = retorno esperado no mercado acionário brasileiro

[Rm - Rf] = prêmio de risco do mercado acionário brasileiro

Os componentes da fórmula do WACC podem ser descritos da seguinte forma:

A taxa de retorno livre de risco (Rf) é determinada em função do investimento de menor risco disponível no mercado financeiro brasileiro. Neste caso, será considerada a Taxa Selic, que é obtida mediante o cálculo da taxa média ponderada e ajustada das operações de financiamento por um dia, lastreadas em títulos públicos federais e cursadas no Sistema Selic, na forma de operações compromissadas. As operações compromissadas são operações de venda de títulos com compromisso de recompra assumido pelo vendedor, conjugadamente com o compromisso de revenda assumido pelo comprador, para liquidação no dia útil seguinte. Estão aptas a realizar operações compromissadas, por um dia útil, fundamentalmente as instituições financeiras habilitadas, tais como bancos comerciais, bancos de investimento, corretoras e distribuidoras de valores.

A Taxa Selic é utilizada como taxa livre de risco porque tem sua origem nas taxas de juros efetivamente observadas no mercado. As taxas de juros relativas às operações em questão refletem, basicamente, as condições instantâneas de liquidez no mercado monetário (oferta versus demanda de recursos). Estas taxas de juros não sofrem influência do risco do tomador de recursos financeiros nas operações compromissadas, uma vez que o lastro oferecido é homogêneo. Como todas as taxas de juros nominais, por outro lado, a Taxa Selic pode ser decomposta "ex post", em duas parcelas: taxa de juros reais e taxa de inflação no período considerado.

16.3. TAXA DE RETORNO LIVRE DE RISCO (RF)

A taxa de retorno livre de risco poderá ser a Selic atual, descontada a inflação.



$$R_f = [(1 + \text{Selic}) / (1 + \text{inflação})] - 1$$

O coeficiente β é uma medida de volatilidade que indica a covariância entre o retorno da ação de determinada empresa e comportamento do mercado acionário brasileiro, geralmente representado pelo Índice Bovespa. Para apuração deste coeficiente β , torna-se necessário o levantamento dos betas de empresas similares no mercado, por exemplo, concentradas no mesmo setor de atuação. Em seguida, desconsidera-se o efeito do capital de terceiros nestas empresas por meio dos seus respectivos betas desalavancados e calcula-se a média destes valores. Finalmente, o beta obtido é alavancado em função da estrutura de capital da empresa em estudo. Considerando-se as proporções de capital próprio (E) e de capital de terceiros (D), o beta alavancado tem a seguinte expressão matemática:

$$\beta_{\text{alavancado}} = \beta_{\text{desalavancado}} \cdot \{ 1 + [(D / E) \cdot (1 - T)] \}$$

Onde $T = (IR + CS)$

Pode-se optar por considerar o beta desalavancado do setor de saneamento básico do mercado brasileiro.

O retorno esperado no mercado acionário brasileiro, R_m , corresponde ao rendimento médio anual das ações componentes do Índice Bovespa ou do Índice IbrX - Brasil, também da Bovespa.

16.4. PRÊMIO DE RISCO DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO [$R_M - R_F$]

O prêmio de risco do mercado acionário corresponde à diferença entre o retorno esperado no mercado acionário e a taxa de retorno isenta de risco, o valor



representativo do prêmio que o investidor busca para entrar no mercado acionário brasileiro.

16.5. CUSTO DO CAPITAL DE TERCEIROS

O custo do capital de terceiros (kd) tem como base a expressão:

$$Kd = [k \times (1 - T)]$$

Onde k = Custo da dívida descontada a inflação, ou seja:

$$K = [(1 + C. \text{dívida}) / (1 + \text{inflação})] - 1, e;$$

$$T = (IR + CS)$$

Para efeito de custo de capital de terceiros, poderá ser pesquisada a taxa média praticada pelo BNDES nos empréstimos concedidos para as empresas do setor de serviços públicos (www.bndes.gov.br). Em média, os financiamentos concedidos pelo BNDES, para empresas de serviços públicos, de energia, telecomunicações e transportes, tem por base a Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP, acrescida de um spread básico.

As despesas com os juros referentes aos empréstimos e financiamentos são dedutíveis para fins fiscais e, portanto, reduz a base sobre a qual incidem o Imposto de Renda de Pessoa Jurídica e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Por esse motivo, a alíquota (T) dos impostos citados deve ser abatida do custo de capital de terceiros, quando da determinação do valor do WACC, para, assim, considerar o benefício fiscal do endividamento empresarial.

A alíquota T é igual a alíquota do imposto de Renda acrescida da alíquota da Contribuição Social.

16.6. CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL – WACC



O WACC da Concessionária será calculado pela média ponderada entre os custos do capital próprio e de terceiros, com base na estrutura de capital já definida, conforme a fórmula:

$$\text{WACC} = ks \times \text{Capital Próprio} + kd \times \text{Capital de Terceiros}$$

17. RECOMENDAÇÕES PARA A MELHORIA NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Diante da necessidade de intervenções em curto, médio e longo prazo, visando a prestação de serviços de saneamento e sua universalização no município de São Gonçalo do Amarante, considerando a implantação do Complexo Portuário e Industrial do Pecém, é imprescindível o aporte de recursos para a elaboração de Projetos Básicos e Executivos para dar embasamento técnico no planejamento e na execução das obras.

O município deverá buscar estes recursos através da oferta dos serviços sob regime de concessão, ou operar diretamente os serviços obtendo recursos do governo federal ou do estado. Observa-se que deverão ocorrer condições mínimas de atratividade, suficientemente favoráveis à uma proposta de concessão, podendo, portanto, o município testar as reais condições do mercado mediante processo licitatório.

Caso opte pela concessão, esta deve estar condicionada a um processo licitatório de conformidade com as leis federais, notadamente as leis 8.987/95, de 13/02/95 e 9.074/95, de 07/07/95, de Concessões, a lei 8.666/93 de Concorrência Pública, a Constituição Federal, em especial o Art. 175 e a lei 11.445/07, que é considerada a Lei do Saneamento Básico.

Os serviços de saneamento devem ser feitos de modo a garantir a sua prestação adequada ao pleno atendimento dos usuários, entendendo-se como serviço adequado àquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas, nos moldes estipulados na legislação aplicável.

A prestação de serviços de saneamento terá como metas permanentes:

- a) A satisfação dos usuários consistente com os padrões profissionais e a ética;
- b) A melhoria contínua dos serviços;



GOVERNO DE
**SÃO GONÇALO
DO AMARANTE**



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- c) A devida consideração aos requisitos da sociedade e do meio ambiente;
- d) A busca contínua da eficiência.

A regulação dos serviços deve ser efetivada pela Prefeitura Municipal, através de Agência especificamente destinada para este fim, obedecendo aos princípios apostos no Sistema Municipal de Regulação e Controle dos Serviços Públicos.

PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-CE, aos 23 dias do mês de dezembro de 2013.


FRANCISCO CLÁUDIO PINTO PINHO
PREFEITO MUNICIPAL



GOVERNO DE
SÃO GONÇALO
DO AMARANTE



ESTADO DO CEARÁ
GOVERNO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

EDITAL DE PUBLICAÇÃO Nº 007.23.12/2013


O PREFEITO MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE - CE, no uso de suas atribuições que lhe confere o art. 28, inciso X, da Constituição Estadual do Ceará, e Lei Municipal nº 652/2000, de 08 de fevereiro de 2000, **RESOLVE** publicar mediante afixação no rol de entrada do prédio da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, sita na Rua Ivete Alcântara, nº 120, a **LEI MUNICIPAL Nº 1222/2013**, de 23 de dezembro de 2013, nesta mesma data.

PUBLIQUESE-SE.

DIVULGUE-SE.

CUMPRA-SE.

PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE, aos 23 dias do mês de dezembro de 2013.


FRANCISCO CLÁUDIO PINTO PINHO
PREFEITO MUNICIPAL